# GALAKSIJA

Časopis za nauku i tehnologiju

Broj 235 / Decembar 1991 / Cena 60 D



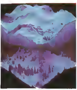
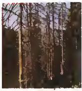
Časopis za nauku i tehnologiju

GALAKSIJA

GALAKSIJA

ISSN 0350 — 123X
EAN 9770350123001
Decembar 1991.
Broj 235
Godina XX

# Sadržaj







*Izdaje i štampa DP BIGZ*
Bulevar vojvode Mišića 17
11000 Beograd

*telefoni*
*redakcija* 650-161, 651-866/335
*pretplata* 650-528

*Agencija* BIGZ 653-049
Telex 11655 BIGZ
Telefax BIGZ, 651-841

**GENERALNI DIREKTOR**
Ilija Rapaić

**DIREKTOR NOVINSKOG SEKTORA**
Zoran Nikodijević

**V. D. GLAVNOG I ODGOVORNOG UREDNIKA**
mr Rade Grujić

**REDAKCIJA**
Sanja Ćosić, Vesna Ćosić,
Dušan Miljetović, (tehnički urednik),
Danijela Vuković (sekretar redakcije)

**Stalni saradnici**
Akademik Tatomir Anđelić, akademik Miomir Vukobratović, dr Radivoj Petrović, inž. Dragan Cvetković, Voja Čolanović, Zvezdan Đurić, dr Đorđe Grujić, Tanasije Gavranović, Mirza Huskić, Aleksandar Jamcov, dr Radovan Jović, dr Đuro Koruga, dr Neven Krešić, dr Ilija Lakićević, Dušica Lukić, Ivan Mastilović, Damir Mikuličić, Dejan Predić dr Petar Radičević, Ljiljana Gračanin, dr Petar Jovanović, Dejan Ristanović, Stevan Topalović, Gavrilo Vučković, Marko Kirić, Desa Božin, dr Milan Božić, dr Đorđe Ignjatović, mr Dejan Milojičić, dr Dragan Panić, Božidar Travica — dopisnik iz SAD, dr Jovan Ševeljević, Borislav Solaša

**PRETPLATA U ZEMLJI**
— Za jednu godinu 720,00
— Za šest meseci 360,00

Na žiro račun 60802-603-23264

**PRETPLATA ZA INOSTRANSTVO:**
USD 43,00, DEM 67,00 CHF 55,00
GBP 23,00, FRF 226,0

na devizni račun Beogradske banke 60811-620-6-82701-999-01066 ili međunarodnom poštanskom uplatnicom

Posebna doplata za avionsko slanje.

Na osnovu mišljenja Sekretarijata za informacije SR Srbije broj 413-01/47 od 4.2.1991. plaća se osnovni porez na promet po oviašćenoj tarifi od 3 odsto

## Reč urednika

*Odgovornost čoveka pred potomcima i budućnošću danas je veća nego ikada. „Zemlju ne nasleđujemo od svojih roditelja, zemlju pozajmljujemo od svoje dece," kaže stara afrička poslovica, mudra izreka koja je stotinama modernih Nostradamusa poslužila kao moto u projektu „2100. priče iz budućeg veka". Poput Šeherezade, „Galaksija" u ovom broju priča priču savremenog proroštva i pozdravlja optimizam naučnika koji su uprkos mišljenju da je svaki pogled unapred dalji od pet godina smejurija, hrabro i s verom pogledali u sledeći vek u kojem će biti lepo, čisto, ljudski . . .*

*„Izvini, tako sam nelinearan", kaže čitalac koji se do te mere identifikuje sa računarom da između Nj. V. Računara i sebe ne pravi bitnu razliku. Prema ozbiljnim zapažanjima ludista je sve manje, a sve više onih koji vole tehnološku revoluciju. U ime te nove istorijske ljubavi nastao je „Galaksijin" decembarski dosije u kojem ćete pronaći računarski vremeplov, shvatiti kako funkcioniše ta divna mašina i saznati dokle ide kompjuterski kriminal.*

*Film nikada neće biti ono što je bio, barem neće biti onda kada projekt totalnog medija, pa i totalnog bioskopa, postane savršen. Ono po čemu će se, uprkos tehnološkom usavršavanju iluzije uvek razlikovati jeste filmska priča kojoj je sve dozvoljeno, tako da je kršenje zakona utvrđenih u nauci i poželjno. Ni Vaša kuća neće biti ono što je bila, onda kada (ne)obični interaktivni kompakt disk postane Vaš učitelj, zabavljač, partner. Uz pomoć običnog daljinskog upravljača biće moguća simulacija života. Da li ćemo doživeti sva ta čuda? Da li ćemo prisustvovati konačnoj potvrdi otkrića nove planete u Mlečnom putu, otkriću novog oblika života u trojnom sistemu Alfa Kentaur, potvrdi hipoteze o neprestanom uvećanju Zemlje? Ova tiha zebnja u svima nama izazvana je saznanjem da nismo večni. Ima puno razloga da kažemo da je naša smrtnost dobra stvar, da bi beskrajni život bio nepodnošljiv i da je konačnost ta zbog koje smo živi. Ipak, smrt nas plaši, taman toliko da nismo u stanju da se sa njom mudro pomirimo. Svejedno, to nije razlog da se ne suočimo sa saznanjima o smrti i smrtnosti, pa makar kako to zvučalo strašno. Na tlu Makedonije nekada je bilo kao u Africi, kažu paleontolozi u priči o bekstvu na jug. U Africi je sve drugačije, možda zato što je najstarije . . . Kao što vidite, „Galaksija" i ovog meseca traži od Vas najviše — da naslite, zamislite, i saznate. To nije najteže, a jeste najlepše.* ■

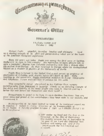
*☐ Sanja Ćosić*
*zamenik gl. i odg. urednika*



## Panoptikum

### DAN MIHAILA PUPINA

Četvrti oktobar 1991. godine proglašen je u američkoj državi Pensilvaniji za Dan Mihaila Pupina. Ovu vest saznajemo iz proklamacije koju je povodom Dana Mihaila Pupina izdao i potpisao guverner Pensilvanije Robert P. Kejsi a u kojoj se kaže da „Mihailo Pupin, naučnik, pronalazač, učitelj i vizionar" spada u svetle primere duha američke imigracije. U kratkoj biografiji navodi se da je došao u prvom talasu srpske emigracije i u činjenicama o studiranju, profesuri i naučnom radu na polju X-zraka telegrafije i telefonije dominira ton ozbiljne počasti čoveku čiji je život obeležen potregom za znanjem, izuzetnim pronalascima sjajnom karijerom. Pensilvanija se ponosi činjenicom da je bila dom ovakvom čoveku i mnogim drugim srpskim Amerikancima koji su dali veliki doprinos napretku Amerike. ■




### HOLOGRAM OTKRIVA STRUKTURU KRISTALA

Fizičari sa Wisconsin Univerziteta su po prvi put iskoristili elektronsku holografiju za ispitivanje strukture kristala. Rentgenske kristalografija predstavlja najčešće korišćeni metod za dobijanje informacije o atomskoj strukturi kristala i to u formi difrakcionih šara dobijenih propuštanjem X-zraka kroz kristal. Difrakcione šare, međutim, opisuju samo prosečne pozicije atoma u kristalnoj rešetki, ali ne i tačnu poziciju pojedinih atoma, tako da je tim metodom nemoguće detektovati lokalne promene u kristalnoj strukturi, kao što su nedostajući atomi. Ovaj metod je uz to, ograničen samo na simetrične kristale.

Osnova holografske teorije se zasniva na mogućnosti „osvetljavanja" kristala elektronima radi dobijanja elektronskog holograma koji bi sadržao trodimenzionalne informacije o atomskoj strukturi kristala. Do sada to nikome nije pošlo za rukom, prvenstveno zbog teškoća u fokusiranju elektrona pomoću sočiva — iz istog razloga nije mogla biti korišćena ni elektronska mikroskopija. Fizičar Dilano Saldin i njegove kolege su uspeli preko nešto drugačijeg pristupa. Iskoristili su elektrone unutar kristala za pravljenje holograma. Konvencionalni hologrami se zasnivaju na talasnoj prirodi svetla i dobijaju pomoću rekombinacionog laserskog zraka podeljenog u dva zraka: *objektni*, koji osvet-

Fig 1



Fig 2



Fig 3



ljeva objekat, i *referentni* Sam hologram predstavlja interferencionu šaru formiranu na mestu ponovnog susreta dva zraka Seldin i njegove kolege su iskoristili talasne osobine elektrone umesto svetla i tako dobili interferogram dva elektronska talasa

Referentni talas u ovom slučaju sačinjavaju elektroni izbečeni iz atoma objekta izbačeni bombardovanjem fotonima, u ovom slučaju X-zracima Drugi način primenjen za dobijanje Kikucijevih sare podrazumeva osvetljavanje atoma spolješnjim elektronskim zrakom, pri čemu se ti elektroni naelastično odbijaju od atome i ponašaju kao da su izbeceni iz njih Neki od ovih elektrona se odbijaju od susednih atoma i formiraju objektni talas tnerferenciona šara koju obrazuju objektni i referentni talas se detektuje na fluorescentnom ekranu i snima na video traku

Činjenica je de su Kikučijeve šare bivele snimljene i ranije, ali ih jednostavno niko nije shvatao keo hologram Suština Saldinova ideja je u tome de ako ove šere zaiste predstavljaju hologram onda bi bilo moguće dekodovati ih na isti način kao i konvencionalne holograme De bi se ovo ostvarilo, takav hologram treba osvetliti nečim vrlo sličnim referentnom talasu — konvencionalni hologrami se osvetljavaju referentnim talasom i tako daju utisak treće dimenzije Kad su uneli Kikučijevu šeru u kompjuter, dobili su dvodimanzionelne preseke kroz objekat Koristeći dobro poznetu kristalnu strukturu za eksperiment istreživači su bili u mogućnosti da potvrde kako dobijeni rezultati zeista predstavljaju pozicije atoma u kristalu (označeno krstićima na slikama)

Sledeca stepenica koju će ovej tim preduzeti je korišćenje specifičnih vrsta svetiosti radi pobuđivenja elektronske emisije iz odredenih vrsta atoma Na primer, osvetljavanjem hemoglobine odgovarajucom talasnom dužinom, bili bi pobuđeni samo atomi gvožđa i emitovali elektrone, što znaci da bi gvožđe na taj nacin „osvetlilo" veoma komplikovanu strukturu kojom je okruženo Tako dobijeni trodimenzionalni snimak bi konacno mogao da pruži dragocene informacije o hemijskom ponašanju celog hemoglobina

## HOTOL U SARADNJI SA SOVJETIMA

Kompanija *British Aerospace* se priprema da započne sa novom serijom eksperimenata u vazdušnim tunelima u Sovjetskom Savezu kako bi rešila određene probleme oko dizajna novog svemirskog avione HOTOL Prema originalnom konceptu, HOTOL treba da predstavlja svemirsku letelicu koja bi uzletala kao klasični avion i ulazila u orbitu u jednom stepenu Eksploatacija takve letelice bi bila mnogo isplativije od klasičnih, pre svega zato što bi se izbegli ogromni troškovi lansiranja, ali će zato njen razvoj biti izuzetno skup Zbog toga je verzija na čijem se razvoju trenutno radi nazvane „prelazni HOTOL"

Umesto uzletanje sa piste ovu letelicu će do visine od 9 kilometara nositi sovjetski transportni avion Antonov 225, trenutno najveći avion na svetu Sedašnja verzije nije tako elegantna kao što će biti konačne — budući da se lansira se aviona iznad najgušćeg sloja atmosfere aerodinamički zahtevi su bili znatno blaži Po odvajanju od avione-noseča, letelica će nastaviti put uz pomoć sopstvenih motora projektovanih na bazi sovjetskih motore korišćenih u letelici *Energija*

Najnovlji testovi izvedeni u hipersoničnim vazdušnim tunelime će pružiti dregocene informacije o konstrukcionim detaljime Ne primer, prema ranijim testovima, izvedanim u australijskim vezdušnim tunelime, repne površine nisu potrebne, dok su testovi izvedani u sovjetskim tunelima doveli do zaključka da su ipek neophodne Sovjeti, po rečima šefa HOTOL projekta, imaju više iskustve u ovakvim projektima i to je bio glavni razlog ova saradnje ■



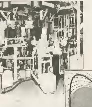
## NEURONSKE MREŽE ODRŽAVAJU OBLIK PLAZME

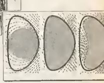
Elektronike projektovana po uglеdu na građu ljudskog mozga će od sledeće godine zameniti klasične kompjutere u kontroli eksperimenata sa fuzionom energijom u Kulem (Culham) Laboratoriji u Oksfordu Obe britanska fuzione mašine, odnosno tokamaka, se nalaze u Kulamu to su JET (Joint European Torus), najveći tokamak na svetu i *Compass* (COMpact ASSembly), eksperimentalne mašina koja će predstavljati prvi tokamak u svetu pod delimičnom kontrolom neuronske mreže

Compass je zatvoren od aprila, a novo otvaranje je predviđano za decembar ovog puta sa novom reakcionom komorom različitog oblika istom kakva je ugrađene i u JET Novi oblik ce istrazivačima pružiti veće mogucnosti za izbor uslova u samoj komori, ali to istovremeno poviači i težu kontrolu Zbog toge je zamenjen i kompjuterski program i instaliran novi, prilagođen neuronskoj mrezi Nova mraža će biti znatno brže od klasičnog kompjutera i zahtevaće manje kontrole zahvaljujući činjenici de su neuronske mreže sposobne za donošenje odluka sam proces donošenje odluka se bazira ne procenjivenju pristiglih informacija na način koji je vrlo sličan onome u ljudskom mozgu

Srce tokamaka predstavlja komora torusnog oblaka u kojoj se nalazi vodonik podvrgnut dejstvu snažnog magnetnog polja Na taj način se postize ‚oslobađanje' vodonikovih jezgara od elektrone i obrazovanje jonizovenog gasa, odnosno plazme Jednom jonizovana vodonikove jezgra se međusobno sabijaju pod dejstvom snažnog pritiska i magnetnog polje, u tom proceeu se obrazuju helijumove jezgre i oslobađa višak energije

Plazma se obično sabije u različite oblike dejstvom više megnetnih polje, komora u tokamaku najčešće ima kružni poprečni presek sa plazmom koja poprima isti oblik Nova komora ugrađene u Compass ima poprečni presek u obliku slova D i sposobna je de formire nekoliko različitih oblika plezme, uključujući i uobičajeni kružni kao i oblik zrna pasulja Ove promena oblika je diktirane činjenicom da je moguće postići viši pritisek i





ostvariti bolje potiskivanja nestabilnosti se necirkulernim oblicima, čime se automatski poboljšaveju uslovi za fuziju Nestabilnost plazme ometa fuziju pre svega usled brzog nekontrolisanog variranja pritiska Necirkulerne plazme su stabilnije, ali su za postizanje željenih oblika potrebne i komplikovanija magnetna polja Kompjuter bi, u principu mogao da analizira i da kontroliše takve polje ali bi pri toma morao da bude veoma brz i zato i skup

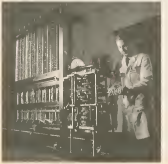
Neuronske mreže (poznate i pod nazivom *Neurokompjuteri*) su sposobni da sakupljaju informa-

cije istovremeno iz više izvora i da takođe istovremeno donose odluke bazirane na tim informacijama. Neuronske mreže su, za razliku od klasičnih kompjutera, sposobna da procenjuju važnost pojedinih informacija i najvažnijim informacijama daju i najveću „težinu", a, što je posebno važno, mogu i da „uče" i tako menjaju prislup. Neuronske mreže „uče" tako što dobiju mnoštvo informacija i zatim isprobavaju sistematiku odlučivanja sve dok ne pronađu najbolju. Kad se ovaj proces završi, mreža je sposobna za samostalno odlučivanje.

Compass ova neuronska mreža uči tako što uporeduje stotine raznih primera magnetnih polja sa efektom koji svako od njih ima na plazmu. Ovaj pristup zahteva desetine časova rada na brzom računaru, ali kad se jednom savlada, tada ceo proces teče veoma brzo. Naučnici će izabrati oblik Compass-ove plazme i postaviti inicijalne parametre magnetnog polja, a zatim će neuronska mreža početi sa upoređivanjem postavljenog oblika sa željenim prema kome izvršiti podešavanje magnetnog polja. ■

## PRVI KALKULATOR PONOVO OZIVLJAVA

Automatska računske mašine su mogle biti građene i korišćene još od 1850. godine, čitav vek pre elektronske ere, da je pronalazaštvo bilo adekvatno podržano. To je suština zaključka do koga su došli stručnjaci londonskog Muzeja Nauke pošto su rekonstruisali računar poznat pod nazivom Diferencijalna Mašina Broj 2 (Difference Engine Number 2), koju je između 1847. i 1849. godine projektovao Čarls Babidž (Charles Babbage). Na slici je prikazana tri tone teška replika čija je rekonstrukcija koštala 300 000 GBP. Stručnjaci Muzeja su se prihvatili ovog projekta kako bi, povodom 200-godišnjice Babidzovog rođenja, dokazali da su takve mašine mogle biti građene i korišćene i u njegovo vreme. Eksperiment je uspeo i time je definitivno učvršćena reputacija kompjuterskog pionira.

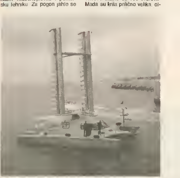


Glavni Babidžov motiv za gradnju kalkulatora je bila želja za eliminisanjem grešaka u matematičkim tablicama tog vremena. Inženjeri, astronomi, navigatori, naučnici, bankari i trgovci su se oslanjali na štampane matematičke tablice za svakodnevnu upotrebu kao i za proračune u kojima se zahtevala tačnost veća od tri ili četiri decimalna mesta. Babidž, koji je bio krizer, kolekcionar štampanih tablica i lovac na greške, je konstruisao svoje Diferencijalne Mašine da bi rešio sve ove probleme i eliminisao ljudski faktor iz procesa izračunavanja. Mašine su nazvane diferencijalnim po matematičkom principu na kome su se bazirale, metodu konačnih razlika. Diferencijalna Mašina Broj 2 je konstruisana radi izračunavanja vrednosti polinoma sedmog stepena sa tačnošću na 30 decimala.

Rekonstrukcija je izvedena po originalnim planovima, a korišćeni su materijali koji su što približnije odgovarali materijalima dostupnim u to vreme — livano gvožđe, bronza i čelik. Mašina se sastoji od oko 4 000 delova, a duga je 3,3 m, visoka 2,1 m i duboka 0,45 m. Brojne vrednosti su predstavljene kolonama zupčanika sa izgraviranim decimalnim ciframa, sa po jednim zupčanikom za svaku brojnu poziciju. Pokretanje zupčanika je analogno a pozicije među diskretnim brojnim vrednostima stabilne, poseban kontrolni mehanizam je zadužen za striktno tranziciono pozicioniranje zupčanika na vrednosti između celih brojeva. ■

## KRILA UMESTO JEDARA

Engleska kompanija *Walker Wingsail Systems*, koja već vekovima igra vodeću ulogu u britanskom pomorstvu, je projektovala i proizvela novi, revolucionarni tip jahte koja umesto jedara koristi krila, povezujući na taj način vazduhoplovnu i pomorsku tehniku. Za pogon jahte se koriste dva visoka, vertikalna krila i aerodinamički rep smešteni na velikom prstenastom nosaču. Svi pogonski delovi se potpuno slobodno prilagođavaju vetru, slično ogromnom vetrokazu. Upravljanje jahtom se vrši preko modifikovanog računarskog sistema korišćenog u savremenim avionima, *fly-by-wire*, za ovu priliku nazvanog *sail by-wire*.



Proizvođač tvrdi da se jahti može zadati kompletan kurs na početku putovanja i zatim potpuno prepustiti brigu sistemu za automatsku kontrolu. Kompjuterski sistem se pri automatskoj navigaciji oslanja na informacije dobijene preko navigacionih satelita, očitava brzinu i pravac vetra i koriguje položaj krila. Prvi eksperimenti su uspešno izvršeni na teretnom čamcu nosivosti 6,5 tona u svim vremenskim uslovima, uključujući i uragane i vetrove brzine do 108 čvorova. Mada su krila prilično velika, otpor koji pružaju vetrovima je mnogo manji od konvencionalnih jedara.

Brodić prikazan na slici, nazvan *Blue Nova*, je projektovan kao brod za rekreaciju i odmor — nema vibracija ili buka kao što je to slučaj kod radnih brodova. Nasuprot većini klasičnih jedrilica ove kategorije, ovde je dovoljna posada od samo dva čoveka. Brodić dobija svu potrebnu energiju preko solarnih panele i generatora na vetar, a kompletna konstrukcija je izrađena od „ekoloških" materijala. Za svaki slučaj, brodić je snabdeven i pomoćnim turbodizel motorom. ■

## KAKO UNIŠTITI NUKLEARNE BOJEVE GLAVE?

Veliki broj nuklearnih projektila koji je napravljen za vreme Hladnog rata počeo je da se smanjuje. Potpisane su razne deklaracije o smanjenju nuklearnog naoružanja i sada se postavlja još jedino pitanje njihovog sigurnog uništenja. Klasično naoružanje može jednostavno biti pregaženo buldožerima i

pretvoreno u bazobličnu gvozdanu masu, ali sa nuklearnim glavama mora se postupati mnogo pažljivije

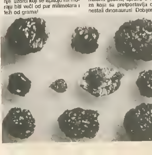
27 saptembra ove godine, amarički predsednik Buš je objavio da će NATO uništiti 3 050 komada različitog nuklearnog oružja smaštenog najviše u bazama širom Evrope Proces uništenje u današnjim uslovima sigurnosti, treba da traje najmenje dve godine U tu svrhu se konstruiše poseban alat koji ne izaziva varničenje, a iz bezbednosnih reztoga služi isključivo za jednokratnu upotrebu Elektronski elamanti iz takvog oružja se šalju nazad proizvođaču, eksplozivi se spaljuju u pustinjama srednjeg zapada, a metalni delovi se prodaju kao staro gvožđe

Demontiranjem ovakvog oružja, dobice se čak 30 tone visoko kvalitetnog uranijuma i oko devet tona radioaktivnog plutonijume Sve količine ovih opasnih elemanata će biti smeštena u laboratorijame pored Denvera Kolorado Ovakev uranijum i plutonijum se potom mogu ili rastvoriti kiselinama na manje opasne alamenta ili se od njih može proizvesti tricijum, radioaktivni izotop hidrogena, koji se koristi kao inicijalni eksploziv u nuklearnim bombama Tricijum ima period poluraspade od 5,5 procenata godisnje, pa ga je s vremanom potrabno obnoviti Postojeci svetski dogovori oko uništenja nuklearnog oružja odnose se samo na projektile velike razorne moči, dok je sudbina radioaktivnih elemenata koji su dobijeni njihovim uništenjem ostavljana na raspolaganje dvema super silama Grupa stručnjaka iz emeričkog udruženje naučnika (FAS), želi da promeni ovo Prama njihovom pradlogu, sav uranijum i plutonijum bi bio podvrgnut fisionim procesima posle kojih bi ti elementi bili korišćeni u nuklearnim centralama kao pogonsko gorivo Koliko će uspati u svojim nastojanjima, teško je predvideti obzirom da je cena ovakvog goriva veoma visoka i NATO će sa sigurno truditi da ga zadrži za svaki slučaj ■

## TAJNI ZIVOT STENA

Ako želite de odradite tačnu starost bilo čega, uzmite laser Ovo je poruka koju upućuju gaolozi nakon uspešnih rezultata u određivanju starosti stena, korišćenjem lasera Kamanje oko nas je svedok prohujalih ralova, nastanka čoveka, pa čak i nastanka planete Određivanje starosti kamenja sa Meseca ili ljudskih fosila, često nija bilo dovoljno precizno, koliko je to nauka zahtevala Najnoviji način ovih maranja u gaohronologiji je određivanje procenta argona koji sa nalazi u njima uz upotrebu laserskih zraka Osim preciznih krajnjih rezultata postoji još jedna prednost novog načina merenje uzorci koji se ispituju na moraju biti veči od par milimetara i teži od grama!

Sredinom ova godine, američki geolozi su vršili ispitivanja komadića stena kako bi dokazali da je uzrok nestanka dinosaurusa sa naše planete bio udar nekog vanzemaljskog objekta U tu svrhu laserski su ispitivani komadiči tektita, stena koji su uzeti sa lokacije ostrva Haiti u Karipskom moru Ovi taktiti su u sabi sadržali indijum i kvarc stene koje su česti pratilac kometa i asteroida Veličine ovih uzoraka je vanrala od jadnog do 10 milimetara Preciznim ispitivanjem starosti određivanjem procenta plemanitog gasa argona u tektitime, utvrđeno je da je njihova sterost oko 64 5 plus/minus 0 1 miliona godina, upravo u vreme za koja sa pretpostavlja da su nestali dinosaurusi Dobijeni podaci potvrđuju teoriju o uzrocima nastanka ovih džinovskih reptila i ujedno oživljavaju sve priče koje govore u prilog moguće budu će katastrofe iz svemira ■



## ROBOT POMAŽE SLEPIMA

Zahvaljujući kompjuterizovanoj slici koja odmah transformiše željeni tekst u kompjuterizovani glas, slepi ljudi u Parizu imaće na raspolaganju 150 000 dala Pariskog naučnog instituta Ovo su omogućili informatičari, tako što su konstruisali salu „Luj Braj" u okviru naučnog Instituta Vilet One je u potpunosti prilagođene slepim sugrađanima, od fizičkog kretanja kroz prostor Institute, uz pomoć svih vrata čulnih znakova-dodira, zvuke, čak i mirise Oveko naznečen put vodi do kabina za individualni rad Kabine su opremljena kompjuterom i zvučnikom

Numerizator slike, odnosno skener dešifruje stranu po stranu dela koje se nalazi na stolu Kompjuter transformiša pisani u zvučni tekst Iz zvučnika se oglašava kompjuterizovan, ali potpuno razumljiv glas koji vodi računa i o znacima interpukcije Istovremeno, ukoliko korisnik ne želi da sluša glas vec mu vise odgovara sistem Brajevog pisme, pritiskom na dugme dobiće ga, s tim što je ovde Braj prilagođen, ubrzan i usavršen Korišćenje ove biblioteke je besplatno, ali ova oprema ja za sada veoma skupa što sprecava njeno dalje širenje i instaliranje Sala „Luj Braj" delo ja arhitekte Pjer Luj Grosboa, zatim Žoel Korve koja je i sama slepa i grupe informatičara Na slici je institut Vilet ■



## NOVI FILMSKI HORIZONTI

Poznati filmski reditelj Piter Grinvej (Peter Greenway), autor mnogih „kult" filmova, snimio je svoj novi film To ne bi bilo ništa neobično, de nije podatke da je prvi put umesto klesične filmske kamere koristio nove elaktronske televizijska kamere koje rade na HDTV sistamu Ovo je tim interesantnije ako se zna da je Grinvej veliki ljubitelj filmske fotografije U svom poslednjem filmu koji smo nedavno i mi mogli da vidimo, „Kuvar, lopov, žena i njen ljubavnik", uočljivi su brojni detalji i protinjana scenogrefija koju je samo celuloidna treka mogla da dočara Nejnovije tele-



vizijska tehnologija koja je razvijena u Japanu, dozvoljava da fotografija koja se njome proizvodi bude slikarski topla

Iako je često izjavljivao da mnogi njegovi zahtevi ne mogu da budu ostvareni postojećom tehnikom, Grinvej je uspeo da specijalne efekte u novom filmu uradi sa elektronskim „Paintbox" sistemom, čiji je kvalitet skoro identičan postojećim 35 mm kamerama. Producentska kuća, japanski studio NHK, sada je zainteresovan za novi film koji bi se u potpunosti radio elektronskim HDTV kamerama a spremni su i da ga finansiraju sa 18 miliona dolara

Grinvej je svoj najnoviji film i tehniku koju je koristio komentarisao nedavno na Institutu za savremenu umetnost u Londonu rečima „Prema estetskoj budućnosti! ..." ■

## ELEKTRIČNI AUTOMOBIL BUDUĆNOSTI

Proizvođači automobila u velikoj fabrici „Nisan" u Japanu su se pridružili ostalima u trci za idealan električni automobil Iskorišćavanje energetskih izvora na Zemlji i velika potrošnja nafte, naterala je sva proizvođače da intenzivno tragaju za novim koncepcijama automobilskog pogona Posle hidrogena električna struja je postala najizvesnija pogonska energija

Nisanov električni automobil može da sa jednim punjenjem baterija dostigne razdaljinu od 250 kilometara sa brzinama između 40 i 130 kilometara na čas Koristi posebne, nikl kadmijumske (NiCd) akumulatore, umesto klasičnih olovnih, koji su se pokazali kao preteški Novo je to što je za punjenje ovakvih baterija potrebno svega oko 15 minuta umesto 14 sati koliko je ranije trajalo Osim „Nisana" i američki „General Motors" je radio na razvijanju jednog sličnog automobila, ali se baterija u njihovom automobilu pune između 2 i 8 sati ■



## KOMPJUTER KOJI MISLI

Japanski konstruktori kompjutera su prošlog meseca predstavili po prvi put izvan te zemlje kompjuter koji može da misli pa čak i razgovara sa svim koji bi ga nešto upitali! Posetioci sajma u Sidneju su mogli da postavljaju pitanja ovom kompjuteru, a on bi im odgovarao na osnovu obrade podataka koji se nalaze u njegovoj memoriji. Ovakav kompjutar pete generacije, razvija se još od 1982 godine i novo je to što se on uči na svojim greškama, a odgovara na osnovu iskustva koje je stekao!

Naučnici u japanskom Institutu za kompjutere novih generacija — ICOT, koji su radili na ovom projektu, za sada još uvek nemaju softversku podlogu koju bi koristili, ali se nadaju da će proći još samo desetak godina do njene izrade Već su se našli i zlobnici koji tvrde da nije problem proizvesti jednu ovakvu mašinu, već je problem napraviti dobre programe za nju Ipak, napredak koji je napravljen je zaista fascinantan Podsetimo se samo da je prva generacija kompjutara koristila ogromne vakuumske elektronske cevi, da je druga u sebi već imala tranzistore, treća je imala integralna kola, a današnja, četvrta generacija koristi visoko tehnološki obrađena mikro procesorska kola Ova poslednja, peta generacija, ima delove o kojima se za sada ne govori mnogo, ali se zna da su na njegovoj izradi radile kompanije kao što je Micubiši, Tošiba, Hitači, Šarp, NEC

Današnji računari ne mogu koristiti podatke ako oni nisu prezentovani numerički, dok peta generacija računara razume reči, prepoznaje slike, a sve to na osnovu prethodnog iskustva Novi kompjuter, ili PIM, kako ga još zovu ima oko 1000 procesora koji istovremeno mogu formirati 200 miliona logičkih veza u sekundi! Trenutno trideset japanskih naučnika instalira jedan ovakav računar u Kanberi, (Australija) u zgradi nacionalnog univerziteta, koji bi bio na jednogodišnjoj probi Po svoj prilici razlika između računara kakve sada koristimo i PIM-a je tolika da će u potpunosti izmeniti način rada i ophođenja prema ovim „pametnim" mašinama ■

## ORIJENTACIJA AJKULA

Proučavajući život riba, a posebno ajkula, običnih i glatkih raža i riba iz potklase *Elasmobranchii* italijanski anatom iz 17 veka, Stefano Lorenzini je bio zbunjen kada je prilikom seciranja ajkula u njima otkrio jedan loptasti organ, kojeg su kanali puni nekom želatinastom masom spajali sa glavom U prvi mah je pomislio da se radi o nekoj žlezdi, ali je ubrzo utvrdio da je organ bio namenjen nekoj drugoj, skrivenijoj funkciji, koju nije uspeo da otkrije Punih 300 godina kasnije, funkciju tog nepoznatog organa, koji je u međuvremenu dobio naziv „Lorenzinova ampula" uspeo je 1959 godine da otkrije Dejvid Saterborn, specijalista za bioelektricitet i magnetizam na Okeanografskom institutu Skrips On je utvrdio da ajkule i ostale ribe iz te potklase mogu uz pomoć „Lorenzinove ampule" da otkrivaju veoma slaba električna polja, čiji red veličine iznosi svega pet milijarditi deo volta po santimetru Da bi pokazao koliko su ajkule sposobne da se uz pomoć tog organa orijentišu u moru, Saterborn je na dno okeana postavio dve elektrode, međusobno udaljene 3 200 km, čije je krajeve napajao strujom iz džepne baterije od 1,5 volta Sve ajkule koje su se našle između tih elektroda počele su besomučno da jure ka njihovim krajevima da ih napadnu Time je on dokazao da se ajkule, koristeći svoj aparat za otkrivanje električnog polja, mogu u moru orijentisati prema Zemljinom magnetskom polju Američki naučnik Viljam Bonin je, koristeći se nalazima nekih ranijih naučnika izveo 1955 godine na reci Isaka Krik u državi Vašington, opit na većem broju migracionih lososa Tim lososima je Bonin zatvorio nosna duplje pamučnim čepovima, posle čega oni nisu mogli da pronađu pravu pritoku reke Isaka Krik, u kojoj su se nekada izmrestili Bonin je zaključio da je lososima za orijentaciju čulo mirise od neprocenjive važnosti, jer svaka reka i potok imaju osoben miris, koji dobijaju od zemljišta i vegetacije, na koji su lososi još od malena navikli ■

## GENETSKA KARTA I KOMPAS PTICA

Nemački biolog Volfgang Nuser, sa univerziteta u Hajdelbergu, izneo je zanimljive ideje u vezi sa sposobnošću za navigaciju nekih ptica U blizini Memingena u Nemačkoj on ima veliko odgajalište ptica u kome gaji različite vrste crnoglavki, od kojih jedne vrste migrira čak do Centralne Afrike, druga do polovine tog puta a treća uopšte ne migrira Mlade crnoglavke iz vrste koja migrira ali koje do tada još nikada nije kretala u jesenju seobu, tačno su pronalazile zimska staništa svojih roditelja, iako Nuser ove nije puštao da ih tamo vode On smatra da su mlade crnoglavke tu sposobnost za navigaciju nasledile od svojih roditelja, odnosno da su raspolagala genetskim programom za utvrđivanje pravca, daljina i vremena leta do dalekih zimskih staništa Za bolje proučavanje ovog fenomena Nuser je izabrao golubove-pismonoša, pri čemu je utvrdio da kao kompas za pravac leta koriste Sunce, a oblačnih dana kada se Sunce ne vidi, Zemljino magnetsko polje Golubovi-pismonoše noću ne lete, ali je Nuser utvrdio da to neka ptice-selica čine, pri čemu se orijentišu prema zvezdama

Nuser je pri ovim ispitivanjima stavljao golubovima-pismonošama tamna stakla preko očiju i magnete na leđima i puštao ih da uzleću u stanju duboke anestezije, kako bi ih tokom leta omatao u orijentaciji, ali su oni, posle kraće zabune, uvek na kraju stizali do svojih dalekih odredišta U vezi s ovakvom sposobnošću za navigaciju golubova-pismonoša Nuser i još neki drugi naučnici se slažu da za određivanje pravca leta oni koriste Sunce, a za određivanje geografske širine i dužine, odnosno koordinata odredište, oni su postavili olfaktornu i magnetsku hipotezu Naime, oni tvrde da golubovi-pismonoše raspolažu izvanrednom memorijom za mirise, pa kada uzlete u vazduh oni iz te memorije izvuku određeni miris, odnosno naprave olfaktornu kartu odredišta kuda treba da leta Po drugoj, magnetskoj hipotezi oni tvrde da se senzorna osnova za prijem magnetskih informacija nalazi u fotoprijemnicima golubovih očiju, drugim rečima da je golub u stanju da „vidi" Zemljino magnetsko polje i da oseti uticaj rotacije Zemlje na putanju leta, posle čega u sebi stvara neku vrstu „navigacione koordinatne mreže", po kojoj se orijentiše u prostoru ■

*Futurologija*

# PRIČE IZ DVADESET PRVOG VEKA

*Šta znači danas razmišljati o budućem? Šta danas znači prorokovati, gledati u dlan kolektiva, videti u njemu iskušenja budućnosti koja nas pred našim očima „vara, krade i uživa"? Na ovim stranicama ne progovara ni proročica iz Delfa, ni sveti duh. Iako nismo večni, iako nećemo doživeti dve hiljade stotu, naša čežnja za mudracem i potreba da sve znamo neutaljiva je. Sedam stotina modernih Nostradamusa zato piše delo „2100 priče iz budućeg veka". „Galaksija" nije Šeherezada i ovo nije hiljadu i jedna noć. Ipak, poslušajte priču o budućnosti, priču koja uprkos modernim metodama predviđanja zasnovanim na sadašnjosti nije odolela mašti. Apokalipse neće biti, premda neće biti ni lako. Znači budućnosti su tu, treba samo na njih obratiti pažnju. Baš zato, odgovornost čoveka za vreme koje dolazi nikada nije bila veća nego danas.*

*Duhovni stav autora priča iz dvadeset prvog veka počiva na staroj afričkoj izreci: „Budućnost ne nasleđujemo od roditelja, budućnost pozajmljujemo od svoje dece".*

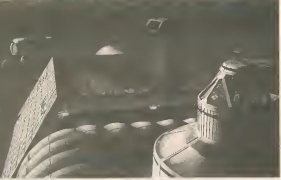


Već na početku treba reći — dvadeset i drugi vek biće vek žena. Zbogom onima koji ne žele dalje da čitaju. Prethodno zapažanje objasnićemo kasnije.

U razmiljanju o budućnosti postoje dve krajnosti. Prva kaže da je svaki pogled dalji od pet godina unapred smejurija. Druga krajnost je u sferi naučnog ili racionalnog determinizma. Ako prihvatimo stav da o budućnosti vredi misliti, to možemo činiti na razne načine. Futuristiku i futurologiju deli fina, ali stroga granica. O budućnosti možemo maštati, pa napisati SF roman, utopiju ili nešto slično, što računa na neverovatno i nemoguće. Iako i sama traži maštu, futurologija je ipak nauka, zasnovana na racionalnim metodama predviđanja. Racionalne metode predviđanja globalne budućnosti zasnovane su naravno na sadašnjosti. Projekat „2100 priče iz budućeg veka" zapravo je projekcija koja premošćuje sto godina i zaokružuje trendove na kojima će otpočeti dvadeset drugi vek. Koordinator ovog velikog dela futurologije na kojem je radilo mnoštvo naučnika bio je *Tieri Goden* (Thierry Gaudin). On je nedavno posetio Beograd i jasnim i jednostavnim jezikom predstavio ovo delo, upravo onako kako je i napisano.

### Društvo spektakla

Dvanaest milijardi ljudi hodaće zemljom dve hiljade stote, hodaće i uživaće



tekovine revolucije inteligencije, u veku žena, u morskim gradovima ili nekim drugim urbanim sredinama oštro odeljenim od „automatizovanog" sela. Ti ljudi dvadeset i drugog veka u stvari nasleđuju nas urbane divljake. Za njihovu sudbinu najvećim delom odgovaramo mi, jer sve pretpostavke njihove sadašnjosti nalaze se u našoj. Svi trendovi budućnosti danas već postoje, u zametku ili snažnom ispoljavanju. Pored njih opstaju i opstaće još nekoliko decenija stare strukture, stari sukobi, stare navike, ukratko tričarije koje nam odvlače pažnju od misije tvoraca bolje izvesne i srećne budućnosti.

Ponekad nam pogled zamraćuje zatamnjeno, industrijsko nebo, ponekad naša unutrašnja stanja. Suviše nas određuja pomamna naredba *„obogati se"* koja od svih nas pravi društvo monetarnih narkomana. Naredne decenije biće u duhu vremena u kojem mešetar se njujorške berze u toku jednog sata zaradi onoliko koliko zaradi nekoliko miliona indijskih seljaka. Ova „istorija monetarnog beščašća", rađanje siromaštva iz bogatstva traje i trajaće, uporedo se snaženjem trenda prilivanja bogatstve na sve društvene slojeve, uporedo sa ublažavanjem patnji Trećeg sveta. Bogatstvo zasnoveno na znanju i informacijama rada i novi društveni sloj, novu kulturu i novu racionalnost žednu znanja. Posebno tehničko znanje postaje sve profitabilnije, jer vraća novac, jer bogati, jer je dobra, čista, potentna roba. Naše obilje rada i svoju kritiku, odnosno ekološki pogled na obilje, nove investicije—ekološke investicije, novu vrstu profita — ekološki profit.

U određivanju stanja duha u prvim decenijama narednog veka snežno učestvuje spektakl, pre svega televizijski. U našim glavema ceruje centralizovana televizija. Uvučeni smo u tu vrstu spektakla i nećemo ga se osloboditi, jer i ne želimo da ga se oslobodimo. Pritisak medija toliki je da možemo slobodno reći stvara jednu planetarnu svest u koju može stati i dobro i loše, i odgovornost i predrasude. Gotovo svi aspekti života početkom 21. veka i dalje stoje u snažnoj zavisnosti od politike, teško probijajući okvire necije — države. Sistem informacija, tako snažan i tako disperzivan, prevazišao ih je, ali opet najviše u službi profita. U projekciji budućnosti teško se kao ideal pojavljuju decentralizovane komunikacije, baš kao i institucija vojske koja postepeno prelazi ne mirnodopske zadatke u službi građanstva. Vojni tehnološki potencijal dolazi u ruke humane nauke, vojnici postaju prevashodno zelena policija u službi opstanka, ne razeranja. Začeci ovih procesa dešavaju se u prvim godinama posle dve hiljadite. U društvenim tokovima do 2020. godine sve neobično podseca na devetnaesti vek, vak u novim globanijim okolnostima. Granice između bogatstva i siromaštva, privilegija i uskraćenosti povlači se preko cele zamaljske kugle i u najskorijoj budućnosti još više ćemo osećati tu svetsku, kontinentalnu podelu. Živećemo i dalje u strahu. Izvesna je opasnost od nuklearnog napada, ne zbog nekakvog svetskog rata, već zbog manjkavog sistema društvene kontrola nuklearnog potencijala. Futurolozi smatraju da nuklearni napad može biti delo mafije recimo. Društvena metastaza oličena u moći mafije, pre svega narkomefije i dalje traje. Tu je i finansijska mafija. Međutim njen uticaj produžava se na prve dve decenije dvadeset prvog veka, da bi sa u organizovanim akcijama društvene kontrole postepeno topio. Posabno i zbog toga što posle dve hiljade dvadesete godine društvo učvršćuje svoje moralne osnove. Moral postaje neka vrsta kulta, i to u smislu naglašene lične odgovornosti, pojačane solidarnosti, ne na nivou mase već malih zajednica. Ona se razvija posebno u porodici koja u vremenu posle druge decenije narednog veka postaje sve otvorenija. Na ućvršćenju moralne osnove mobilizuju sa svi raspoloživi mediji. *„Znanje za sve"*, jedna je od parola druge četvrtine dvadeset prvog veka. Ka toj društvenoj pravdi orijentisaće se uz sve ostale religija i crkva.

Vreme velikih projekata — tako futurolozi određuju period od 2030—2060. godine. Vreme nade, vreme renesanse. Jedan od takvih projekata je humanizacija urbanih sredina i stvarenje novih, na primer morskih gradova. Do dve hiljade stote na morskoj vodi živeće stotine miliona ljudi. Uživaće novo stanje duha, okrenutog prirodi i njenoj imitaciji. Priroda i njena imitacija, i njeno očuvanje prirode, to su te nadahnute strasti čovečanstva iz tog vremena. Solarne kuće postaju uobičajena stvar. Robotizovana, brza i fleksibilna industrija ostavlja čoveku vremena da na Zemlji stvara Eden.

## Veliko oslobođenje

Veliki tehnonapredak, oslobođen planetarnih suprotnosti i sukoba u poslednjoj polovini dvadeset prvog veka



omogućava čoveku da se okrene svojoj duši i da istražuje svoju unutrašnjost formiranu kroz prožimanje prirodnog i civilizacijskog. To se posebno odnosi na ženu koja do dvedeset prvog veka osvaja sva područja slobode. Rođenje prve bebe u orbiti već će biti iza Zemljene. Kolektivne seobe kroz Mlečni put još uvek će biti stvar daleke budućnosti dvadeset petog veka. Ipak, veliko prostorno oslobađanje već je počelo. Ostvarena društvena pravda čoveku dozvoljava da se naveliko služi legendom, da pluta u mitu. On to može zato što se oslobodio i brige za prostor. Još 2027. otpočeto je naseljavanje novih planetarnih prostora sa veštačkim ekosistemima malobrojnih ali značajnih vrsta neophodnih desetinama novonaseljenih ljudi okruženih tehnoprirodom. Krajem dvadesetog veka čovek je svu svoju tehnološku moć usmerio ka potrazi za životom izvan zemlje. U istom tom trenutku suočio se sa činjenicom da mora potražiti nešto davno izgubljeno — harmoniju sa svojom okolinom, sa kompletnim ekosistemom, sa njegovim biljkama i životinjama. Taj zadatak on je i ostvario do „ovog" vremena, poštujući blagu granicu između prirodnog i veštačkog, poštujući svoj genetski sastav koji je u devedeset osam procenata ostao identičen genetskom sastavu šimpanze. To znači da je čovek u proteklom vremenu do polovine dvadeset prvog veka živeo u skladu sa svojom sudbinom. Sudbina čoveka je da veruje u svoje snove, da ih ostvari, da snove doživi. Sav ovaj napredak počiva na čovekovoj večitoj sposobnosti adaptacije, učenja, ali i trpljenja, vezanosti za kolektiv i sposobnosti izolacije.

## Snovi

U svojoj istoriji čovek je prešao put od plemene do preduzeća, od unutrašnje ka spoljašnjoj regulaciji. U tim procesima čovek se sve više nalazio na granici između gubljenja identiteta i stvaranja novog. Kako je sad suočen sa gubitničkom fazom, futurolozi su uvereni da će do 2100. sebe opet pronaći u globalnom poštovanju prirode. Nije mu od prostora ostalo ništa osim okeana, naselice okean. Čovek budućnosti razviće u sebi i za sebe pojačanu odgovornost, jer su i iskušenja — od destrukcije prirode do genetske manipulacije — veće nego ikad. Govoreći o kolektivu, futurolozi su sigurni da će u narednih sto godina, pa i za koju deceniju nastupiti tren pojačane integracije, neideološke, nepolitičke. Njena sadašnja metafora je možda nekakvo današnje vrlo harmonično preduzeće.

Već danas smo skloni simpatičnim generalizacijama. Jedna od njih je da na sve stvari gledamo kroz prizmu planetarne celine i tu nalazimo metafore. Planeta je neuromimetička, ona će ubuduće sve više ličiti na jedan uvećani mozak i njegove funkcije. Odnosi između ljudi i društvenih grupa sve više će ličiti na neuronske veze. Ovo se odvija između globalnih procesa i globalog življenja s jedne strane i partikularizma, podele rada i institucija s druge strane. Bitno je to da će čovek moći sebe da pronađe i u jednom i u drugom obliku življenja, adaptiran, tako će se premeštati iz jednog u drugo. Mnoge stvari čovek će shvatati sasvim lično, red i prostor, recimo. Red, s obzirom da je onaj dosadni tehnikom prevaziđen, rad će biti sveden na polje servisa i kreacije. Prostor će sve više doživljavati kao potrebu za ličnim unutrašnjim redom. Odgovornost za sopstveno zdravlje oličava se u automedicini i prevenciji.

## Od plemena do preduzeća

Tehnika je konkretizacija naših snova. Prema nekim mišljenjima u tehničkom smislu treba rešiti još svega nekoliko problema. To što se tiče otkrića. Ali, poseban zahtev budućnosti je njena socijalizacije i borbe protiv odbrambenih mehanizama civilizacije koja se u većini slučajeva vrlo efikasno bori protiv novog. Ono što ograničava brzinu promena nisu tehničke mogućnosti već vreme neophodno da se one asimiluju. Tako će i usvajanje tehnoprirode usporiti najviše ona društva, ona javnost i ona vlast koja živi isključivo u strahu od destabilizacije vlasti. Tehno-socijalno gledano u procesu komunikacije dva tehnička dostignuća nalaze se na suprotnim stranama. To su televizija i telefon. Prva je potpuno centralizovana, bez protoka između centra i periferije. Telefon omogućava periferiji da se uključi u hijerarhiju. Prvo je tipično za politiku drugo za savremeno preduzeće. Međutim, u budućnosti more prevagnuti refleksija kolektiva, difuzija, i otvorenost, telefon, ne televizija. U nekim siromašnim zemljama trećeg sveta upotrebljava se mnogo više televizora nego telefona. To je stanje tipično za grandomansku, centralizovanu vlast koja uprevo pruža najveći otpor tehnologiji, odnosno socijalizaciji tehnologije.

Ideal budućnosti je društvo malih ne-



zavisnih jedinica. „Divno je ono što je malo", pisao je Šumahar. Krećemo se i ka velikoj autonomiji — od malog autonomnog preduzeće do autonomne ličnosti čiju individualnost podržava i brani nivo tehničke kulture. Ova svest o budućnosti trenutno nije razvijena u odraslim savremenicima, ali, postaće dostupna već njihovoj deci.

Ako tehniku shvatamo kao inkarnaciju snova, onda ne smemo zaboraviti ni noćne more — upropašćavanje prirode i nuklearni rizik. Budućnost će u prvi plan izbaciti ekotrendove. Tako možemo pretpostaviti kraj naftne ere, privremeni povratak na ugalj, energetsku racionalizaciju, solarne elektrane u kosmosu i posebno najperspektivniju, hidrogensku civilizaciju.

Sa ovim tempom eksploatacije, rezerve nafte biće u potpunosti iscrpljene 2030. godine. Čoveku ne preostaje ništa drugo nego da pronađe „novu naftu" i da se konačno opredeli za potpuno novu energetsku strategiju. U bližoj budućnosti ugalj, kojeg ima mnogo više nego nafte i gasa, trebalo bi da bude favorit. Naravno, pod uslovom da budu rešeni problemi transporta i zagađenja okoline, jer ugalj je ekološki gledano opasniji od svih fosilnih energetskih izvora. Posebne prednosti ima i nuklearna energija, ali one padaju u senku ogromnog rizika. Sasvim je moguće da će posle još jedne ili dve veće nesreće poput Černobila nuklearne energije zapečatiti svoju istoriju. Osim ukoliko tehnološki napredak značajno poveća sigurnost nuklearnih centrala, i reši problem nuklearnog otpada. Cena ove energije je inače sasvim konkurentna u odnosu na naftu.

Energetska racionalizacija biće u najskorijem vremenu veoma zastupljena disciplina i obuhvatiće angažovanje na svim nivoima — od pojedinca, porodice, preduzeća, regiona, zemlje, kontinenta, do planete. U planetarnom smislu, najveće nade položene su u Sunce, od solarnih kuća do solarnih kosmičkih elektrana koje će biti masovne u drugoj deceniji dvadeset prvog veka. Biće to ogromni solarni paneli od kojih će energija posredstvom mikro-sondi biti slata na Zemlju. Na Zemlji se već uveliko napredovalo u korišćenju kontrolisane fuzije, odnosno industrijske primena principa H-bombe.

Korišćen za sada najviše u hemiji, hidrogen će postati obeležje buduće civilizacije. Njegova energetska primena za sada je ograničena na fuzione motore. Njegova energetska primena ima mnoštvo prednosti. Prenosiv je kao prirodni gas, može se skladištiti u velikim količinama, pretvarati u toplotnu ili električnu energiju i koristiti u automobilima. Njegovo korišćenje ne bi imelo veće posledice po prirodu, dakle sasvim je „zelen". U kombinaciji sa električnim motorom dobili bismo sasvim bezopasne automobile. Dvadeset prvi vek biće vek pojačane energetske odgovornosti.

## Čovek i mašina

Posle Limijerovog veka mašine dolazi doba robota. Vreme koje željno očekuju ljudi je obeleženo proizvodnjom koja se dešava bez čoveka, tačnije bez njegovog težačkog rada. Aktivnosti koje budućnost od čoveka zahteva svode se na komunikaciju, programiranje, komercijalne poslove, dizajn, istraživanje, konceptualizaciju i umetnost. Ovo su vrlo ambiciozni prohtevi vremena. Lako je bilo u dva veka industrijalizacije posle koje sledi još dublje iskorištavanje čovekovih mogućnosti. Ali, odbacite iluziju usložnjavanje, ideju po kojoj je sve komplikovano toliko da ga treba još više komplikovati, toliko da ostanete u ubeđanju da niste u stanju da shvatite ovu složenost sveta. Život naših predaka po savanama bio je složen jednako koliko i naš, možda i složeniji u svojim simbolizacijama, preoblikovanju iskustva i mitološkim objašnjenjima. „Složenost nije od juče. Ona postoji oduvek, i jedina je razlika u njenom sadašnjem veštačkom karakteru."

Računa se da panorama moderne tehnologije počiva na šest miliona reči. To je red veličine broja prirodnih vrsta. Prema tome, tehnopriroda nije ništa jednostavnije od prirode. Obeshrabrivanje tipa povratka u nekakvu konstruisanu autentičnost je privid, izmišljotina i ideologija. Samo napred! Naravno, jedan čovek nema obavezu da savlada sve te pojmove. Da bi upotrebio računar, dovoljno je da ih zna šezdeset. „Šest hiljada reči znači pojedinca, šezdeset hiljada kulturu, šest miliona ljudsku vrstu."

Sa upotrebom inteligentnih i uslovno autonomnih mašina, sposobnih za dijalog, organizacija rada i društva biće sve



više logistička. U velikoj meri biće nem potrebna *sposobnost za iluziju*. Čovek će biti akter jednog nemerno zamišljenog univerzuma, sa zadatkom da ga uredi i vodi. *Roboti iluzionisti i ljudi skloni iluziji činiće savršenu zajednicu*. Takav čovek će možda najviše od svih do sada biti *homo ludens*. Sve ovo će verovatno pored harmonije nositi i mnoge opasne situacija—psihološke problema gubljenja osećaja za realnost, probleme gomile, destruktivnost, potrebu za moći i dominiranjem, što sve može u krajnjem slućeju dovesti do implozije. Ono što sigurno možemo očekivati je velika edagoška revolucije od 2020—2060. godine.

Ovaj vek završavamo robotima veoma ograničenog dometa. U industriji obevljaju proste manufakturne operacije ea složenijim rezultatima u automatizovanim sistemima, u interplanetarnim misijama u kojima je komunikacije čoveka i robota za sada najrazvijenija, u podvodnim operacijama, u nuklearnim objektima, u vojnim operacijama, u konvencionalnoj mehanizaciji poljoprivrede, u laboratorijama, u bolnicame, u domećinstvu u prostijim varijantama.

Budući odnos čovek—mašina biće isto što i relacija grupa—sistem. Možemo li u tom smislu očekivati pobunu robota, recimo 2063. godine? Društvo (veštečka) inteligencije već je počeio. Futurotozi citiraju Helderlina pa kažu da je isto tako već počeo „povratak pesnika". Možda treba žaliti za vremenom igre koje nećemo doživeti. Cilj buduće artificijelnosti je snežanje ljudskog i princip igre.

## Gde su granice?

Postoji nekoliko granica kojima se čovečanstvo opasno približeva. Najopasnije nam preti demogratska katastrofa. Planeta može da hrani petnaest milijardi ljudi, racionalno naseljenih. Polovina problema je u demogratskoj neravnoteži i neefikasnoj kontroli nataliteta. Stanovništvo će i dalje resti i 2100. biće dvanaest milijardi ljudi. Ubuduće se moraju ravnomernije raspoređivati, učiniti naseljivim krajnji sever i krajnji jug. Neseljevanje mora ići ka Amazoniji, centralnoj Africi, Sibiru, Skandinaviji i Kanadi. Predstoji i razvoj civilizacije sve više okrenute vodi — od stvaranja morskih proizvoda do naseljevenja okeana.

Čovek nikada neće biti večan, ali će živeti duže. I smrt će shvatati drugečije, konačno će je prihvatiti. Smrt će za čoveka budućnosti biti stvar ciklusa, smene između jednog života koji se završava i drugog koji počinje. U toku života čovek će ponajviše sam voditi računa o svom zdravlju, uz pomoć tehnike, prevencije i sredine koja je rešila recimo problem higijene i razvila u čoveku brižan odnos prema telu. To je postalo moguće zato što tehnika i nauka pronalaze put do opšteg dobra. Ogromni vojni budžeti iz te perspektive zvuče nemoralno. Zdravlje budućeg čoveka počiva na emotivnom oslobađanju, na duhovnoj, intelektuelnoj i etičkoj renesansi. Njoj je prethodio period velikih kriza, migracija i napetosti (1990—2020). Za njim dolazi vreme najstrožih normi, zasnovano na većoj ljudskosti posle prethodnog gorkog iskustva rasizma. Veću humanost i normativnost podržava masovna propaganda i ostvarenje preva na znenje, naučna i tehnička dostignuće (2020—2060.). Od 2060—2100., posle pozitivnog režima sledi oslobeđanje od normi, i erupcija ljudskog zajedništva.

Kako samo utešno zvući predviđanje da će u dvadeset prvom veku hrane biti dovoljno, uprkos porastu stanovništve. To će biti zahvaljujući svetskom okretanju poljoprivredi. Poljoprivreda će se tako snažno rezvijati, da će se u tom vremenu razviti brojni srednji sloj ljudi koji se isključivo bavi poljoprivredom. Naravno, to je nova agrikulture. U njoj učestvuje nauka, posebno genetika, automatizacija, inovacija, organizacija, racionalnost i humanost. Novu harmoniju čini i čovekov utvrđen odnos prema hrani, zdrevom hrenjenju. Čovek zne šta i kako da jeda. Gastronomija ne ide više u

pravcu novih recepata, već otkriva nove poljoprivredne proizvode. Dobri principi tradicionalnih ishrana osteju. Kineska i japanska kuhinja šire se po celom svetu već danas, a u dvadeset prvom veku njihov princip harmonije preovlađuje u ishrani čoveka.

## Grad

Sve više gradova i sve veći gradovi — to je trend s kojim napuštamo dvadeseti vek. To su ekonomski, finansijski i kulturni centri, ali stecište bede, kriminela, stresa. Čovek budućnosti radiče u urbanim sredinama pametnije, planski. Grad će u narednom veku biti pravljen sledećim redom — infrastruktura i resursi, potom naseljavanje, potom komercijalizacija i zapošljavanje i potom naučna i industrijska istraživanja. Funkcionalnost je obeležje budučc arhitekture. Problem megapolisa, carstva bede, mafije, zagađenosti i mnogih drugih socijalnih katastrofa, može biti rešen jedino preseljenjem dela stanovništva u manje urbane sredine. U njima će ih dočekati brz transport i potpuna telekomunikacione povezenost. Trend najintenzivnijeg smanjenja megapolisa desice se od 2030—2060. godine.

Efikasnost narednog veka ogledace se pre svega u rešenju problema transporta. Potrebe za prevozom biće, zahvaljujuči telekomunikacijama, tačno procenjene i organizovane, uostalom i smanjene. Ono što će biti istorijski i tehnički novo jesu mikrovozila. Razvijene telekomunikacije čine još jednu dobrobit — znatno smanjuju potrebu za prevozom i bukvelnim fizičkim učešćem. Mnoge radna mesta zahvaljujući računarima i mnogim drugim vezama smestice se u kuče zaposlenih. Biće to vek tele-rada. Biće to i vek specijalizovanih gradova — Salzburg za Mocarta, Rio za karnevale.

Gradovi ce biti podizani osvajanjem novih prostora. Radi se pre svega o takozvanoj seoskoj urbanizaciji, odnosno gradovima na selu i gredovime na moru. Dalji korak u osvajanju prostora odvijaće se u svemiru, a to ce biti rutina u drugoj polovini dvadeset prvog veka.

U narednom veku odgovorni odnos prema prirodi nece biti ekskluzivitet. Uz uglavnom rešene ekološke probteme zagađenje i otpada, u čoveku će svest o očuvanju okoline biti zaprevo podsvest. Posle pretrpljenih ekoloških kriza na kraju ovog i početku sledecag veka, čovek ce odgovoriti racionalizacijom, zakonima, svešću i znanjem. Ubrzani rezvoj novih disciplina poput reciklaže ili biotehnologije obeležiće prvu polovinu sledećeg veke. Obnavljanja degradiranih sredina, forsiranje čistih, novih tehnologija i likovna umetnost biče potpuno uklopljena u ove trendove. Sa svim ovim promenama neki problemi će jednostavno nestati, a i opsesije poput kontrolisane klime. Treba reči da če ovakav odnos prema okolini od budučih ljudi traziti mnoge žrtve. Ze razliku od nas, oni će na njih biti spramni.

## Stabilni i individualni

Takvi će biti buduči ljudi. Njihova individuelnost suštinski se razlikuje od individualnosti današnjeg tipičnog Evropljanina. Zato jer je pračena jasnom svešcu o važnosti kolektiva. Čovek dvadeset prvog veka će možda imati i jaču potrebu da ostane sem sa sobom, ali če i njegovo zajedništvo sa drugima biti jače. To je u orgenizovanom i na sve nečine povezanom i planskom društvu neophodno. Ali, čovekova moć transcendencije još je veča, on se kreče i u kolektivu prema svom sopstvenom horizontu, prema svom kraju.

„Svaka epoha imala je svoj model ljubavi. Da li će čovek u dvadeset prvom veku voleti? Da, ali drugačije. Način ljubavi zaista odražava ljudskost." U narednom veku ljubav nije više odnos posedovanja, ekskluzivno pravo na drugoga. Biče odbijena ona osečanja koja če ograničavati slobodu, tim pre što je jednakost u ljubavi u to vreme postignuta. Ljubav je igra zadovoljstva koje donosi doživljaj drugog, i drugaćijeg. Ljubev ostaja pokretač sveta, izvor energije, sada u mnogo širem obimu jer ljudi imaju više vremena za posvečivanje intimnijim relacijama. Naravno, u svemu tome čovek odlučno čuva svoju privatnost i slobodu. To je ljubav na drugom nivou, sa drugačljom snagom koja uverava u shvatenje kreacije koja je jača od smrti.

Čovek je predodređen za igru. U novom veku javljaju se nove generacije igara, složnih, onih koje zahtevaju maštu i inovaciju a završavaju u znanju. Igra je digla civilizaciju. U dvadaset prvom veku njena metafizičnost snažno dolazi do izražaja, i pomaže čoveku da shvati i kreira svoj odnos prema svetu. I rad je po svemu igra, jer rad više nego ikad traži eksperiment, meštu, kreaciju, u grupi jednakih partnera. Komunikacioni potencijel menje sliku preduzeča u kojem se ide ne efikasna i brza rešenja. Preduzeče postaje neuromimetičko — ono poseduje perceptivni sistem manje ili više specijalizovan i završen. To je preduzeča koje misli, koje poseduje tačan odnos prema informacijama iz spolješnjeg svega i utvrđen redosled odgovora na njih. Svaka kompanija pri svemu tome poseduje svoju ličnost, svoju „individualnost". To ja u pravom smislu autonomija. Preduzače ima i svoju iracionalnost, svoje snove. Ono se više ne zadovoljava materijalnom sferom, ono poseđuje takođe jedan metafizički odnos prema svetu, bukvalno sa držeći devize „misli globelno, delaj lokalno". 2050. godine inovacija je zvezda vodilja rada u preduzećima malim, srednjim, večim. Po svamu preduzeče više nija otudana institucija, vec autonomna celina koja sve više liči na ličnost.

2020. godine ne postoji tipičan novac. Svetom cirkulišu elektronske monete. U dvadeset prvom veku svetska konstrukcija ekonomije podrazumeva regulisano tržište, zajedništvo fiskalnih i parafiskalnih sistema, i zajedništvo interesa preduzeća i globalnog svata. Preduzeće ima svoju posebnu kulturu koja od pojedinca traži maksimalno uključivanje, akciju. Ona se poklapa sa njegovim egzistecijalnim interesom, jer preduzeča nije više samo radno mesto, več prostor u kojem radnik pronalazi svoj identitet.

## Novi društveni red

U novom društvenom poretku potraba za represivnim institucijama poput vojske je prošlost. S obzirom na čvrst moral upućen na opšte dobro, vojska sada služi u civilne svrhe. Naime, vojska poseduje izuzetan tehnički potencijal u službi mira i opstanka čovečanstva. Čemu lokalni ratovi kada se svi ljudi osecaju kao građani sveta. Kontinentalna i državne podele više ne postoje. Ceo svet je jedan kolektiv, internacionalizecija je snažna.

U društvenoj organizaciji lokalne strukture, specijalizovani i privatni organi imaju prednost u odnosu na administraciju. Specijalizovani i autonomni organi imaju veliku snagu i prevazilaze organizacije poput velikih političkih partija. Moć je dakle podeljene i odlučno stoji protiv svake centralizovane i manipulativne moći.

Ono što iz neše perspektive u ovom projektu najviše liči na utopiju jeste život u kosmosu i život na okeanu. Preskočimo sve tehničke predusiove koji su to u stogodišnjem napretku omogućili. Naseljavanje za sada neosvojivih prostora poteklo je iz nužde i pretvorilo se u idilu malih zajednica. Gradovi na moru su stecište istraživanja, turizma, to su svetilišta prirode i čistoće. *„Čovek trećeg milenijuma je navigator."* Navigacija je izuzetno raširena, to je sport, psihološka terapija i potreba. Najekonomičniji potez budućeg čoveke je preseljenje na vodu. U tom osvajanju prostora ne postoji državne konkurencija. Po prvi put konkurentne nacije deluju zajedno, sa zajedničkim ciljem. Borba za prostor je opšte dobro u koje se uključuju sve nacije zarad zajedničkog napretka.

U narednom veku kosmos od polja istraživanja postaje polje akcije. Tamo se više ne istražuje, tamo se radi, i kao i danas sva ta svemirska tehnologija iskorištava se na Zemlji, tako da kosmos u narednim decenijama sve više igra ulogu pokretaća progresa. Prvi korak ka stvarnom prisustvu čoveka u kosmos su kolonije, male zajednice koje ce razviti i novi tip kultura i načina života. Svemirski ljudi možda će otvoriti novi vid konkurencija. Možete li zamisliti da u svetu jedini izazov koji je preostao bude — ostati ili otiči u kosmos? ■

□ *Sanja Ćosić*

*Bioskop*

### Sinaks-projekat totalnog bioskopa

# VIŠE OD IGRE

***Bioskopska sala smeštena u gradu tehnike Vilet u Parizu, jedinstvena je po tome što teži totalnoj iluziji. U Sinaksu ćete doživeti ne samo pokretne slike već i bukvalno pokretanje, zahvaljujući tehnici identičnoj simulaciji leta.***

Projekat jedinstvenog bioskopa — Sinaks, teži totalnoj filmskoj iluziji, i ima ambiciju da gledaocu pruži što je moguće jače senzacije. Zasnovana u celini na iluziji, na doživljaju koji će što je moguće više podsećati na realnost, istorija filma počela je svoju priču kroz izmišljeno i stvarno pokretnim slikama bez reči-nemim filmom. U vreme kada je prelazak na tonski film izazivao različite reakcije — od proročanstva propasti, do oduševljenja, u to vreme su se rodila i prva maštanja o totalnoj iluziji na filmu. Predviđanja da će uskoro gledalac zajedno sa junacima filmske priče doživljavati mirise, dodire, i ukuse provocirala su mnoge teoretičare filma. Izuzev u eksperimentalnoj formi ova predviđanja se nisu ostvarila, na zadovoljstvo onih kritičara koji su uprkos maštanjima tvrdili da film ostaje pre svega priča koja liči na život, a to nikakvim instant senzacijama ne može biti promenjeno.

Stotine bioskopa nisu zadovoljili Parižane. U parku tehnike osvanuo je bioskop koji koristeći tehniku simulacije leta u pilotskim uslovima, gledaocu daje iluziju pokretanja, drmusanja, pentranja, silaženja, okretanja i kretanja prema horizontu. Naprava zvana Sineks, u koju neko strašljiv možda i ne bi ušao, korespondira sa događajima na ekranu — junak se spušte niz opasnu liticu. Vi se spuštate. Junak se pentra uz opasnu liticu. Vi se pentrate, junak se vrti. Vi se vrtite, on tresne. Vi tresnete. Ne, šalimo se, ne tresnete, samo Vas prodrma akcelerator, jer film je ipak iluzija. Šest stepeni u ovako definisanoj slobodi kretanja bioskopa vodi Vas, po mišljenju francuskih autora Sinaksa u srce akcije.

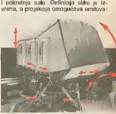
**Piloti**

Cela ova igra tehnike zasnovane je na već dobro razrađenoj tehnici simulacije leta koju u svojim tretmanima piloti koriste još od šezdesetih godina. Film dakle pozajmljuje od leta efekte karakteristične za pilotsku kabinu u kojoj se na video-ekranu simulira kretanje letelice kojom pilot fiktivno upravlja. Kabina poštuje njegove naredbe o kretanju, a iluzija vrlo verno odslikava recimo šok dodira točkova sa pistom, naginjanje letelice u jednu ili drugu stranu, itd. Vežbe u pilotiranju prenose se u bioskopsku salu i sada možemo vežbati verno gledanje filma. Ne brinite se, u posebnoj kabini nalazi se čovek koji brine o Vašoj sigurnosti.

U iluziji, kao i kod „običnog" filma, učestvuje pre svega Vaš mozak, odnosno Vaša percepcija. Dok čulo vida prenosi vizuelni zapis, srednje uho spoznaje pravac gravitacije, tačnije prati onaj koji mu sugeriše simulator kretanja, platno na kojem je početak stvaranja iluzije, završen u vašem mozgu. Kako to semitičari rado kažu — projekcija nudi ono što će se u Vašoj glavi preoblikovati u filmski doživljaj.

U osnovi novog bioskopa Sinaksa vrede isti ovi principi i procesi. S druge strane, sve je isto kao i kod simulacije leta, s tim što je kabina zamenjena bioskopskom salom sa šezdeset mesta. Zapravo, sve podseća na jedan veliki dubak koji je usađen na šest dizalica koje ovaj bioskop pokreću. Sala je napravljena od aluminijuma i teška svega 1,2 tone, što nije više nego težina jednog ovećeg automobila. Dizalice su visoke 1,5 meter i omogućavaju svako prilagođavanje pokreta sale projekciji filma.





*Bioskop „Sinaks" počiva na šest dizalica koje salu pomeraju gore, dole, levo, desno, okreću je ili drmusaju, sve u skladu sa filmskom pričom.*

Film formata 70 mm smešten je bukvalno ispod sala, i način njegovog smeštanja podrazumeva apsolutnu vezu projekcije i sale, tako da ne može doći do raskoraka u vremenu — projekcije i pokretnja sale. Definicija slike je izvrsna, a projekcija omogućava emitovanje 30 slika u sekundi umesto 24 uobičajene. Ovo uvećanje kadence omogućava bolje „smeštanje" i izbegavanje montežnih trzavica. Zvuk i sinhronizacija regulisani su uz pomoć kompjutera.

Prvi od dve računare koji čine informatički sistem Sinaksa obavlja sinhronizaciju projekcije i pomeranja sale. Me- ▶

*Filmska tehnologija*

# ŠEST NUMERIČKIH TRAKA ZA SEDMU UMETNOST

## Novi zvučni zapis

*Posle decenijskog prvenstva, kvalitet filmskog zvuka potisnut je kvalitetom kompakt diska. Zakašnjenje u filmskoj tehnologiji zvuka je u velikoj meri nadoknađeno, zahvaljujući pojavi CDS-a (Cinema Digital Sound) — filmskog numeričkog zvuka.*

Od svog nastanka, film ima za osnovni cilj, obnovu stvarnosti, onoliko varno koliko je to moguće. Iako u toma slika ima osnovnu ulogu, zvuk ne treba zanemariti. Još od vremena nemog filma, klavirista, prisutan u sali, imao je zadatak da muzičkom pratnjom „ilustruje" sliku. Pojava zvučnog filma predstavljala je pravu revoluciju. Film u boji bio je sledeći značajan napredak. Međutim kvalitet tonske trake ostaje stalan problem. Na filmu je primenjeno ono što se ionako znalo o tehnici produkcije i reprodukcije zvuka: stereofonija, zatim multifonija šest traka, modulator zvuka Dolby, i dejstvo Surround-a (kanal, nedavno nastao, za nisko frekventna zvuke) i ne tome se stalo.

Kvalitet tonske trake posteo bi kritičan tek kada bi tokom mnogobrojnih projekcija, bio narušan. Tonski zapis najslabije odolave ogrebotinama i prašini (kao kada je u pitanju ploča na 33 obrtaja).

Kompakt disk pokazuje da je upravo numeričke trake sposobna da reši ovu vrstu problema. Međutim, kodiranje šest trake visokog kvaliteta na jednu filmsku traku (koju neizbežno treba udvojiti ispostavnom kontakt kopijom) postavlja više tehničkih problema. Zaista, ako je kompakt disk ispitivan, neposredno radi zadovoljenja tehničkih potreba kodiranja, onda numerizacija filmskog tona nameće tehniku koja se more prilegoditi postojećim sistemima, dekle filmu.

Pre nego što ukažemo na probleme, koje nameće spajanje numeričke i filmske treke, upoznejmo se sa načinom snimanja koji se danas koristi. Postoje dva osnovne sistema: magnetne traka i optička traka. U magnetskom postupku, jedna traka, slična traci audio kasete, je sasvim prirodno priljubljene uz filmsku traku, nekon njenog razvijanja. Zatim se vrši snimenje isto keo na odgovarajućem magnetofonu. Prilikom projekcije, aparat će biti opremljen magnetskom glavom za čitanje. Nećemo se zadržavati na tom postupku (inače velike tehnička jednostavnosti), numerički zvuk koristi optičko čitanje. U analognom optičkom postupku, jedne crna traka je modifikovana, duž ivica filmske trake. Bela traka će biti snimljena — putem kanela — čija će širina biti u funkciji trenutne jačine zvuka (što je traka šira, to je intenzitet svetlosti značajniji).

Pri čitanju, ćelije će — takođe putem kenala — zavisno od veličina bela trake, primiti intenzivnu svetlost i pretvarajući je u električni signal, dobiće zvuk. Ovej sistem sadrži brojne prednosti. Prvo, kontakt kopija zvuka se vrši istovremeno sa kopijom slike (jedan isti postupek za udvajanje filma). Drugo, ako je u salama, opremljenim odgovarajućim materijalom sveka traka dobro pročitena, nezavisno od drugih — omogućujući dakle obnevljanja svakog kenala — u selama sa opremom manjeg dostignuća, tonsko obnavljanje će se automatski prilagoditi datim tehničkim mogućnostima pošto je smanjen broj ćelija za čitanje, svaka ćelije ponaosob neće više čitati samo jednu traku, već više njih, obnavljajući tako njihovu globalnu sadržinu. Sve se dešava tačno keo pri slušanju jedne stereo ploče na 33 obrtaje, na gramofonu: dobijeni zvuk odgovara, stereo kanalima u celini.

### Višezvučne sale

Tri od šest početnih kanala se koristi za dobijanje direktnog tona, osnovnog tone koji naizgled dolazi sa ekrana. Tri zvučnika sa dakle postavljena iza ekrana: u centru, sa leve i desne strane. U ta tri pravce, zvuk je visokog kvaliteta i pokriva treku frekvencije od 20 Hz do 20 000 Hz. Tom osnovnom položaju, dodata su dva „okoina" kenala. Njih čini grupa zvučnika postavljenih na desnoj i levoj strani sale, a ponekad i iza publike. Oni će dakle, širiti zvuk koji ne dolazi direktno iz pravce slike i proširiće i morisana komande uskleduju dešavanja na filmu sa pokretima koje ćete osetiti u sali. Njegove mamorije funkcioniše prema broju projektovanih slika, tako da tu na može doći do raskoraka. Njegov program nalazi se na disketi koje je izrađene u paketu sa kopijom filma, i to je takozvani „motion control". On upravlja dizalicame na osnovu informacije o broju prikazanih slika. Za svaku sliku predviđena je jedna pozicija. Zahvaljujući jednoj analogno-numeričkoj bateriji informacije se sa računara prenosa na dizalice.

Sigurnost gledalaca se takođe kontroliše informatički. Naravno, tu je i operatar koji uz pomoć infracrvene kamere prati dešavanje u sali. U memoriji računara upisan je niz operacija koje stupaju na delo u slučaju opasnosti, panike ili nekih drugih neregularnih situacije. Jedne od automatizovanih radnji je i prekid projekcije, odnosno funkcionisanja sala, u slučaju bilo kakve potrebe.

Zvuk filma zapisan je na videodisku. Njegova sinhronizacija se takođe obavlja preko broja slika, i u svemu je analogan klasičnom zvučnom zapisu, s tim što je i ovde ukalkulisana sigurnost, tako da će u slučaju potreba preko ovog sisteme ići i zvučne naredbe u vanrednim okolnostima. Konstruktori ovog bioskopskog čuda već ga nazivaju novim žanrom. Sve zvuči vrlo primamljivo, s tim što u svemu ovome, smatramo, i dalje caruje dobar film. Sinaksove projekcije ze sada traju oko pet minuta i preostaje da čekamo trenutak kada će jedan sasvim neobičan bioskop moći da nam prikaže sesvim običan film ■

VIŠE OD IGRE

□ *Sanja Ćosić*



## JEDAN VEK ZVUČNE PUSTOLOVINE

*Od svog nastanka, 1895. godine, film je nem: mimika na ekranu i klavir u sali zamenjuju dijalog. 1927. nastaju prvi zvučni filmovi „koji govore“ Dosta glumaca nemog filma je time upropašćeno, ali to oduševljava publiku, 10 godina kasnije zasenjeni gledaoci, otkrivaju boju i stereo zvuk.*
*Zatim, 1960-e godine on postaje onakav kakvog ga danas poznajemo: ton zauzima 6 traka na filmu od 70 mm. Najzad, 1991, numerička traka zamenjuje filmski ton na istom nivou kao i compact disk.*

produbiti zvučni prostor. Tu je kvalitet zvuke veoma visok. Međutim, s obzirom da ti kenali imaju ze cilj da šire samo okoine zvuke, zvučnici mogu biti manjeg kvaliteta od onih koji se koriste za dobijanje osnovnog zvuka. Najzad, poslednji kanel, određen za dejstvo Surround-a. Reč je o dobijanju veoma niske frekvencije: šokantni zvuk prilikom eksplozija, brujanje reaktora, efekti zemljotrese... Ta traka može biti skraćene, pošto frekvencija dobijenog zvuka neće premašiti cifru od nekoliko stotina Hertz-a. Jedan specijalan zvučnik (velikih dimenzije) širiće informacija koje sadrži taj kanel. Takođe postavljen iza ekrana, jedan pojačivač velike jačine će upotpuniti kanal Surround. Postupkom, spajenje 6 kenela sa filmskom trakom od 35 mm ili 70 mm, potpuno je ovladano.

Prelez na *numeričku optiku (CDS)* zahteva potpunu reformu problema. Potrebno je mnogo više informacija za kodiranje ne numeričkoj traci nego što je to potrebno na analoškoj. Mnogo je važnija gustina informacija koju treba zabeležiti na delu filma određenog za snimanje zvuke. Stvoreno je dakle 180 traka, na mesto odgovarajuće zvučne trake, da bi se kodirali: svi zvuci, informacije koje se tiču njihovog umnožavanja (za kanale), algoritmi ze korekciju grešaka u čitanju, informecije koje upućuju na odgovarajući kanal, i najzad, ovde su uključene druge informecije, za rukovenje dopunskim aparatima, istovremeno sa odvijanjem filme, dizenje i spuštanje zavese, na primer.

Svaki kanal će biti kodiran ne 16 bit-a, što mu daje mnogo veću dinamiku, od seme dinamike compact disce (kodiran na 14 bit-a) 96,3 dB umesto 90 dB. Osim toga 44 100 mernih odeljaka će biti kodirano ili dekodirano, putem kanala, sveke sekunde. Ta preciznost i učestalost visokih provere, vodi ka veoma važnom protoku brojnih informecija, u toku svake sekunde.

Nameću se dva problema u prelasku na numerički tonski zapis. Tokom projekcije umanjuje se kvalitet filmske trake. Naših 180 traka, paralelno ne mere više od 2 mikrometre širine, sveka. Dakle, lako se zaključuje da bi najmanja prašina ili ogrebotina, ozbiljno ugrozile sadržinu jedne ili više traka. A kod numeričke trake, posledice su greške u čitanju. Značenje datog primera će biti pogrešno, a ako je on dat „bruto“ (odnosno bez sistema ze korekciju) onda će dobijeni zvuk takođe biti pun grešake. Jednom reči, bez uređaje za korekciju, numerički ton, za upotrebu, ne bi bio mnogo slabiji od uobičajenog optičkog tone. Osim toga, ako je 6 zvučnih kanela, jednom, kodirano u „pakete“ (ili reči) od 16 bit-e sveki, treba li sistem meker da bude u mogućnosti da raspozne, na koji kanal se odnosi sveki paket. Ništa ne omogućeve da se oni a priori razlikuju, pošto su znaci poredani na zajedničkom kanalu.

Da bi rešili ovaj problem, paketi su grupisani u okviru 64 grupe: svaka od tih grupe počinje jednom sinhronizovanom reči, koje ima za cilj da ukaže ne šta se odnosi sadržina paketa koji sledi. Sistem će biti usmeren ka svakom zvučnom kanalu i podacima koji mu odgovaraju. Zatim, sledi 49 „korisnih“ reči, to su bruto podaci numeričkog kodiranja tona. Najzad, 14 poslednjih reči omogućavaju korekciju grešaka u čitanju. U stvari, zahvaljujući tim ponovljenim rečima (koje ponavljaju informacije sadržane u „korisnim“ rečima) algoritmi za korekciju grešaka ispravljaju odstupanja u čitanju, koja se javljaju zbog lošeg kvaliteta filmske trake. U najboljem slučaju, ako je jeden jedini bit pogrešan, njegovo značenje će biti odmah ispravljeno zahvaljujući obilju kontrolnih reči. Umesto toga, ako se nekoliko bitova izgubi (na primer zbog prašine) postoji mogućnost da sam proces ne omogućava direktno pronalaženje njihovog tečnog značenja. U tom slučeju, električni signal koji bi trebalo normalno da se dobije, biće polarizovan: elektronika će u najboljem slučaju spojiti dve tačke krivulje, ograničavajući zonu greške računajući na njeno širenje. Tako je sistem u mogućnosti da obnovi do 6 odsto izgubljenih podataka.

### Numeričko iskustvo

Tokom projekcije, uređaj beleži korekciju grešeke. Na novoj kopiji njihov kvantitet će biti slab. Zatim će se tokom projekcije, njihov kvalitet povećavati proporcijalno se starenjem filma. Taj porast broja grešaka, će poslužiti kao signal ze alarm, koji će uslovili odbacivanje filma, pre nego što bilo kakvo slabljenja tona može biti primećeno. Tim povodom, ukažimo ne film „The Doors“ — prikazan u Parizu u Kinamepanorami — koji služi kao metodološki test. Posle tromesečnog korišćenja, kopija daje stopu grešaka, u potpunosti saglasnu sa uređajem za korekciju grešaka, a koja je u svakom slučaju mnogo manja od predviđenih 6 odsto.

Sistem čitanja tone, direktnim korišćenjem foto-ćelije u ovoj tehnici nije više moguć. Odnosno ako je ze čitanje 6 traka, potrebno raspolagati sa 6 ćelija, bilo bi potrebno takvih 180 ze numeričku traku, što je teško ostvarljivo. Zamenjuju se dakle, uređajem „barette“ redi prenosa optarećenje. Ta tehnologija je veoma slična samoj tehnologiji dobijanja slike CCD koja se koristi u camescopu. Ali, ona ovde sadrži, samo jednu liniju od 512 osnovnih ćelija. Jedna slika ton trake, se formire ne „uređaju „baretta“, a njih 180 će istovremeno biti pročitano. Sadržina „baretta“ CCD će biti „prazna“. Međutim, tokom samog procesa traka će stizati u seriji. Što je povezano sa načinom funkcionisanje uređaje „baretta“. ▶

na samom izlazu, „barette-a", naći će se redom sadržina, prve trake, zatim druge trake i tako sve do 180-e trake. Na određeni signal, izredaće se podeci sinhronizovanih reči, zatim korisnih reči i nejzad, suvišnih reči

Ton čitanje se treba izvršiti ne mestu gde je zamena filmske trake moguća Taj postupak je nemoguce izvršiti u nivou prozora za projakciju, zbog opasnosti od trzanja Potrebno je dakle postevíti „barette" više ili niže U enalognom postupku, da bi se poštovala sinhronizacija slike/tona, menja se položaj tona u odnosu na filmsku sliku Što je posebno teško izvršiti za vreme montaže kalema, ili kada želimo izostaviti nekoliko slika, zbog oštećenja filmske treke Svaki rez izvršen na nekoj sekvenci izazvace poremećaj u kontinuitetu tona Na numeričkoj traci ton će biti snimljen na filmu, na istom nivou kao i slika Ako izostavimo jednu sliku, izostavićemo tako samo ton koji joj odgovara Medutim, ton čitanje se vrši iznad prozora za projekciju, a elektronsko zakašnjenje će biti nadoknađeno

Sem pojednostavljenja montaže, ovo predstavlja još jednu prednost Materijal za odgovarajuću projekciju, zaista nije u potpunosti prilagođen čitanju numeričke trake Potrebno je dakle dodati „barette" za čitanja, postojećoj opremi Ili, od jednog do drugog projektora, prostor najbolje prilagođen njegovoj mehaničkoj fiksaciji, nije uvek prilagođen odgovarajućem broju slika, od prozora za projekciju. Ovde će elektronsko zakašnjenje, čije se trajanje može regulisati, omogućiti potpuno prilagođavanje svakoj situaciji Najzad, pored kontrole kanala, sinhronizovana reč, omogućava ne primer automatski prelaz sa jednog na drugi projektor, na kraju rolne

Malo je sala danas koje su opremljene sistemom CDS-a (Cinema Digital Sound) Nespojivi se tradicionelnim optičkim čitanjem, filmovi snimljeni ovim postupkom, su istovremeno ponuđeni u uobičajenoj (tonskoj) tonskoj verziji Međutim, ako je cena opreme za čitanje CDS visoka, njeno postavljenje, za uzvrat, ne zahteve značajne izmene projektora Iako, ona još nija predviđena, lokacija ovog materijala za korišćenja u sali, nije isključena za budućnost ■

□ *Priredila Sanja Drljević*

## Vreme ispravlja greške

*Tokom snimanja posle reči koje sadrža čisto zvučna podatke, kontrolne reči su integrisane kako bi sistem bio u mogućnosti da ispravi graška u čitanju tokom projekcija filma Da bi lakše ilustrovali funkcionisanja ovog uređaja za korekciju, ograničićemo sa ovde na ograničen broj bit-a — 3 reči od 3 bit-a, svaka nasuprot 49 od 16 u stvarnosti*

*Prvo, kompjuter, u trenutku kodiranja tona kao i snimljenog tona na originał filma, ubraja broj 1 koga sadrži svaka linija podatka A Ako je par, kompjuter će upisati naspram ovih linija 0, u suprotnom slučaju, 1 (brojka na žutoj površini, na crtežu) Zatim, će praktikovati isti princip, u kolonama (ljubičaste brojke) i izneće rezultat dobijan posle prethodnog procesa (strelica) Te kontrolne reči su mnogo manja „kabasta" od bruto podataka tona 16+49 nasuprot 16×49 u stvarnosti, 3+3 nasuprot 3×3 u našem primaru*

*Tokom čitanja, ako se neka greška, nastala zbog prašine ili ogrebotine na ton traci, umaša u prava podatke tona (B, broj 1 crvena boja), ona sa objašnjava nespojivošću kontrolnih kodova nastalih tokom čitanja i onih upisanih na filmu (žute i ljubičasta brojke, smeštene izvan dela koji označava film) Kompjuter će pronaći poziciju pogrešnog bit-a, zahvaljujući data pozicija u liniji — stupcu bit-a kontrola Greška u čitanju može da zadasi i kontrolnu reč (C) Kompjuter će ovde opet postati sumnjičav Zaista, ako želi da modifikuje sadržinu ton reči, tako što ce ih spojiti sa pogrešnom kontrolnom reči, graška neće biti uklonjena, već prebačena sa kontrolna reči na neku drugu — kontrolne reči povezane zelenom strelicom više nece biti iste Kao jadino rešanje ostaje izmena sama kontrolna reči* ■






## Holivud protiv zakona nau

# POGON

U jednom iz serije od četiri igrana filma „Supermen", glavni junak se hvališe da je borac za istinu i protivnik kršenja zakona Pežljiviji posmatrači, međutim, lako će zaključiti da bi on ponekad morao da se bori i sam protiv sebe, zbog vlastite sklonosti da ignoriše (naučnu) istinu i krši zakone (fizike).

Pošto je ispala iz helikoptera koji se, umesto da uzleti, prevalio preko ruba oblakodera — družbenica Lois Lejn se nekoliko sekundi pre nego što je udarila u tlo našla u naručju Supermena Kada je u deliću sekunde uhvatio voljenu devojku i zaustavio se u vazduhu, junak joj se mirno obratio *„Ništa ne brinite — ja vas držim"* *„Ali ko drži vas"*, uzviknula je ona, zadržavajući i u tom dramatičnom trenutku smisao za šalu Pitanje je, zapravo, sasvim na mestu ... eli bismo na njega dobili odgovor da je Supermen, kao što mu i ime kaže, natčovek — pa da niko ne mora de ga drži u vazduhu Natčovek je to u stanju i sem

### Brži od rakete

Ali sa Lois Lejn, zar ne, stvari stoje malo drugačije Ona, naime, nije super--žena nego sasvim obična devojka Kada bi je Supermen stvarno zgrabio i trenutno zaustavio dok pada sa oblakodera, ona bi u njegovim rukama, u stvari, nešle trenutnu smrt između užasnog udara u pločnik ili u njegova čelične ruke nema, u principu nikakve razlike Ovde, naravno, važi zakon gravitacije ukoliko telo pada duže, utoliko pada brže — i u slučaju naglog zaustavljanja posledice su strašne

Neobična sposobnost Supermena da leti (keo projektil!) protivna je jednom od tri Njutnova zakona kretenje Prisetimo se principa kretanja rakete Kada gas sagoreva u zatvorenom prostoru, on vrši pritisak na sve strane podjednako. Ako se na jednoj strani napravi otvor, sagorevajući gas silovitom brzinom izbija kroz njega u tom pravcu (akcija), a raketa dobija ubrzanje u suprotnom (reakcija) Supermen, međutim, nema nikakav pogonski sistem i ne troši nikakvo gorivo — a ipak leti brže od rakete Doista idealno rešenje letenja „ni na šta"

U jednoj sceni Supermen dočekuje na ruke autobus koji se survao sa čuvenog mosta „Golden gejt" u zalivu San Francisko i vraća ga na most Ček i ako prihvatimo da je moguće nešto što nije, to jest da je Supermen u stanju da to uradi zato što je natčovek, autobus ipak

# ZA SUPERMENA

*Brži od taneta? Jači od lokomotive? Kadar da opstane u bezvazdušnom prostoru? Supermen u filmu doista jeste sve to — ali ne zaboravimo da čak ni on ne može da krši zakone prirode. A Supermen nije jedini.*



*Nemoguće postaje moguće. Supermen sa Lois Lejn u bezvazdušnom prostoru oko Zemlje*

nije nikakav super-autobus. Pad vozila sa tako velikom masom i tako velikim ubrzanjem stvorio bi toliko veliku silu ne maloj površini — dlanovima Supermena — da je nikakav materijal ne bi izdržao. Jednostavno, Supermenove ruke bi probile metal i ovaj junak stripa i filma proleteo bi kroz autobus.

Poput mnogih drugih filmova, nauku ignoriše i „King Kong". Džinovski gorila sa tim imenom ima iste proporcije kao obični gorila, ali je šesnaest puta viši. Pošto je, dakle, i šesnaest puta širi i isto toliko pute deblji, King Kong bi bio 16 ×16×16 (4 096) puta teži. Ali njegove kosti su samo 16×16 (256) puta jače (pošto jačina zavisi od širine i debljine, a ne od visine ili dužine). Da bi mogle da izdrže njegovu težinu, kosti King Konga bi morale da budu znatno deblje. Ovu naučnu činjenicu zgodno ilustruje poređenje debljine nogu kod komarca i kod slona. Noge ova dve stvorenja se drastično razlikuju, zato što se „prirode rezume u proporcije". King Kong bi, znači, morao da bude mnogo širi, keko bi raspolagao jačim kostima. U protivnom, srušio bi se na tlo koliko je dug i nikada se više ne bi pomerio.

### Avioni u vakuumu

U „Zvezdanim ratovima", u dinamičnoj snimanim scenama borbe u vasionskom prostoru gledalac sluša odjeke eksplozija. Kako se zvuk širi? Kada čovek udari po žici violine, njeno treperenje se prenosi na okolne molekule vazduha, sa ovih na druge, i tako redom dok zvuk ne stigne do našeg uha. Da nema vazduha, treperenje žice violine ne bi moglo da se čuje kao zvuk. U vasioni, kao što znamo, nema vazduha, tako da zvuk nema kroz šta da se prenosi — pa eksplozije ne mogu da se čuju. Ali kakva bi to bila svemirska borba u kojoj biste imali utisak da gledate nemi film!

Isti film obiluje vasionskim scenama ratovanja uz pomoć laserskih zraka i snopova. Ne smemo, međutim, zaboraviti da je laserska svetlost usmerena, i da je ne možemo videti osim ako je okrenuta pravo u naše oči. U svemiru, naime, nema molekula vazduha, sa kojih bi se zrak u izvesnoj meri raspršivao i stizao i do našin očiju kada ga gledamo sa strane. Kad je o vazduhu reč, u „Zvezdanim ratovima" pripadnici Pobunjenika borbu vode iz letelica veoma nalik na mlazni avion, kojima se prilikom manevrisanja krila naginju. U svemiru zakretanje krile, razume se, neme nikakvu svrhu, jer nedostaje pritisak vazduha koji bi izazvao promenu pravca.

Naučno-fantastični filmovi, ali i avanturistički i drugi, krše zakone nauke mnogo češće nego što bi moglo da izgleda. U najvećem broju slučajeva reč je o previdima koje mogu da uoče jedino stručnjaci, odnosno osobe koje dobro poznaju neku određenu oblast. Ali u nekim filmovima vidaju se nedopustive omaške, koje primećuje i većina gledalaca u bioskopskim dvoranama. Prosto je neverovatno kakve gluposti ponekad mogu da promaknu scenaristima, rediteljiu i čitavoj filmskoj ekipi — da bi im se na kraju čudila „naivna" publika.

U filmu „Otimači izgubljenog kovčega" u uvodnoj sceni Indijana Džons pokušava da sa kamene grobnice pokupi zlatnog idola. Pošto ga je brzim pokretom zamenio kesicom punom kamenja, Indijana je u trku poneo kip ka izlazu, noseći ga ležerno kao da je posredi, na primer, ananas. Jedan pedantni fizičar iz Južne Dakote, doktor Džek Vejlend, izračunao je da je idol bio visok oko 35 centimetara, te da bi imao masu od najmanje 30 kilograma. Iako je Indijana Džons „junak bez mane", brzo trčanje sa tolikim teretom u ruci naprosto nije moguće.

### Čudniju od izmišljotinu

Jedan proučavalec odnosa nauke i naučne fantastike ispričao je dogodovštinu sa filmom u kome „glavnu ulogu" igra jedna podmornica. U ključnoj sceni filma podmornica prolazi ispod Severnog pola. U tom trenutku led iznad nje počinje da puca, i veliki komadi leda padaju u vodu pokraj podmornice i tonu na dno mora. Naučnik je, naravno, prasnuo u smeh zbog te gluposti: led je, kao što znemo, lakši od vode i ostaje na njenoj površini.

U jednoj epizodi televizijske serije „Marsovske hronike", rađene prema poznatom romanu Reja Bredberija, naseljenici na „crvenoj planeti" ćaskaju sa Zemljom kao da razgovaraju telefonom. S obzirom da je najmanje rastojanje Marsa od Zemlje 58,4 miliona kilometara, razgovor posredstvom radio-talasa, koji se kreću brzinom svetlosti, bio bi prilično spor. Potrebno je, naime, više od tri minuta da oni stignu sa jedne planete na drugu: između postavljanja pitanja i prijema odgovora proteklo bi, dakle, blizu sedam minuta. Imajući, valjda, u vidu da bi takav „razgovor" gledaocima izgledao dosadan, autori serije su „zanemarili" naučne činjenice i vezu učinili „trenutnom".

Za razliku od ovakvih filmova i serija, u kojima se nauka ignoriše namerno ili iz neznanja, danas ima sve više dela u kojima se naučne istine poštuju čak i kada su posredi vrhunski dometi mašte. U filmu „2010. Druga odiseja", na primer, gde se najveći deo radnje zbiva u blizini Jupitera i njegovog meseca Evrope, majstor specijalnih efekata Ričard Edlund je uz pomoć velikog broja snimaka se vasionskih sondi „Vojdžer" i kompjutera stvorio tako savršene simulacije da gledalac dobije utisak kao da se nalazi doslovno „na licu mesta".

Naučna istina, kao što vidimo, ne smeta uverljivosti filma nego joj pomaže — ne oduzimajući ništa imaginaciji i fantaziji. Istina je, kao što bi rekao Bajron, uvek čudna — čudnija od izmišljotine ■

*Esad Jakupović*

### CDI-interaktivni kompakt-disk

# NOVA SIMULACIJA ŽIVOTA

*CD-I, interaktivni kompakt-disk, magijom numeričkih slika postaje: učitelj, dadilja, živa enciklopedija, muzej, teren za golf, trener, kockarnica, inženjersko oruđe, TV i običan HiFi. Dakle, sve. U svakom od nabrojanih slučajeva možete biti više od gledaoca, jer posredstvom CD-I sistema postajete aktivni učesnik. Savršenu simulaciju života postižete posredstvom običnog tele-pilota, ekrana i novog diska.*

Zahvaljujući uvećanim mogućnostima zapise informacija na kompakt-disku, danas je moguće uz pomoć jednog CD sistema, ekrana i tele-pilota postići ono što je doskora omogućavao samo moćni kompjuter. U tehničkom smislu vizuelna komunikacija nije novost. Novo je to što će uskoro srećni (bogati) korisnici moći da se poigraju sa slikama na svojim kućnim aparatima, u svojoj običnoj sobi, na svom običnom ekranu.

Uzmimo za primer čuveni „Smithsonian" muzej iz Sjedinjenih Američkih država. Jedna od životnih mogućnosti je da ga bukvalno posetite, i u banalnom vremensko-prostornom kontinuumu sa velikom voljom obiđete njegove brojne galerije. To nije i jedine životna mogućnost. Druga je da uz pomoć interaktivnog kompakt-diska muzej pregledate na ekranu televizora. To neće biti obično gledanje, jer preko tele pilote ćete izricati naredbe koje kažu u koju salu tačno želite, koji objekat Vam upravo pada na pamet, iz kojeg ugle, koji pojam sadržan u snimku zabeleženom na kompakt-disku u izdanju Smithsonian Instituta.

*Interaktivni kompakt-disk omogucava da dok gledate ovu partiju golfa istovremeno šaljete lapticu tamo gde je Vama volja. Ili da ovaj potez ponovite, ili da pređete na neku drugu situaciju.*



To je muzej. Zamislimo da ste dete koje tek ovladava svetom pojmova. Na kompakt disku sadržana je na primer animirana enciklopedija za decu. Dete gleda TV, drži tele-pilot i „poželi" da shvati šta je sneg. Na ekranu se ukezuje sneg u stanju padanja. Ili, recimo, date se upravo igra igru „Sendi u cirkusu". Ne zanima ga prizor klovnova i uz pomoć tele-pilota šalje Sendije do životinja. Redaju se scene koje slikom i zvukom daju osnovne informacije o životinjskom svetu. Dete uči o životinjama.

Potom ispituje delove tela samog Sendija, i nastavlja igru tako što ga oboji. Ili jednostavno pustii video-film o Sendiju da teče, sve dok opet ne poželi da sliku promeni, oboji, podeli, ponovi. Kroz igru rede se bulevar pojmova u kojem se dete naviknuto na tehniku zabavlja i uči.

Golf nije baš metafora bliska domaćoj publici. Ali, upotrebicemo analogiju i zamisliti domacu CD-I verziju. Na disku je adaptirani snimak neke, recimo „Zvezdine" utakmice, u kojoj sada i Vi učestvujete. Simulirate igrača, tj. sebe i šaljete loptu gde treba. Odigrate utakmicu i sada u Vama radi kockarski poriv. Što da ne, na disku postoji ceo Las Vegas, od rulela do džek-pota. Igrajte. Želite nešto duhovnije — poslužite se animiranom enciklopedijom. Nešto ambicioznije — izradite svoj građevinski projekat kombinacijom fiksnih slika prilagođeni inženjerskim poduhvatima.

CD-I je već nazvan totalnim medijem. On je zapravo mešavina medija zasnovena ne poslednjim tehnološkim dometima na polju integracije slike, fiksne i pokretne, zvuka, teksta, koda i šifre koju čuva tele-pilot. Takođe to je sistem velikog u malom — što više informacije na malom prostoru jednog kompakt-diska. Novi materijali uvećali su kapacitet smeštaja informacija koji je, naravno, ograničen brojem i prirodom fotosa video i audio sekvenci, logičkim programom i prirodom teksta. Novi CD je ustveri jedno veliko stovarište.

Velika novina interaktivog kompekt-diska je numerička slika i mešavina zvuka, muzike i grafike, tačnije animacije. Interaktivnost zneči mogućnost da gledalac na slici interveniše jednostavnom upotrebom tele-pilota, na način na koji se menjaju programi na televiziji. Gledalac sliku može da menja, ponavlja, smanjuje, da traži onu koja ga zanima. Kapacitet CD-e koji sve ovo u sebe prima je, tehnički rečeno, 650 Mo (megaokteta), odnosno 650 miliona karaktera, in-

formatički rečeno Slike i zvuk mogu biti u različitim proporcijama, zavisno od namene programa i namera distributera. Tako, u jednoj svedenoj varijanti to može biti i samo stereo uređaj ili samo foto-izložba, ili samo knjiga, ili sve to skupa

Tehnika numeričke slike zasnovana je na njenoj kompresiji koja posredstvom kodova reducira veličinu slike Na razvoju kompresije slike tehničari u svetu rade već godinama Kažu da će posao konačno završiti do kraja 1992 godine Integracije elektronskih komponenti i složeni algoritmi u stanju su da podnesu oko 250 000 tačaka, odnosno, najmanjih zapisa, u deliću vremena od 1/25 sekunde U numeričkoj slici sadržana je mogućnost njenog menjanja. Svaka slika interaktivnog kompekt-diske može biti preuređena, ponovljena, izmenjena — tačku po tačku, ili prenešena bez ikakve promene Slike su na video-disku ili magnetoskopu memorisane u vidu kalema i provodnika One su na ovom kontinuiranom signalu nezavisna i izdvojene, označene tačku po tačku. Posredstvom ovih oznaka one mogu biti i promenjena Kapacitet novog diska iznosi 7800 slike za ekran normalne rezolucije, 4000 za duplu i 2000 za visoku razoluciju Vremenski, program u kontinuitatu može trajati oko jednog sata, za jedan disk

Proizvodnja interaktivnog kompakt-diska biće organizovana po jednom svetskom standardu, tako da njegova upotreba neće zavisiti od mesta u kojem je proizveden Nabrojaćemo nekoliko do sada komercijalizovanih naslova „Enciklopedija sisara" čiji je producent čuveni „National Geographic Magazin", „Blago Smithsonian muzaja" u izdanju istoimene institucije, „Pežoova" revija novih automobila, „Muzičko pozorište za decu", u produkciji kompanije AIM, već pomenute partije golfa, edukativna igra „Sendi u cirkusu".

Rad na izradi jednog diska nije ni malo jednostavan, jer u pitanju je pravi koncept On zahteva istinski scenario, fotografski plan, igrane sekvence, montažu zvuka, a sve to sa idejom da program služi gledaocu u največoj meri. To jeste, osim tehničkog zahvata, na nivou ideje najkomplikovaniji deo posla Nije isto napraviti priču kao završenu celinu i priču koju gledalac ispituje, menje, istražuje, a još i iz nje uči, ili se zabavlja Novi medij je na pragu Preostaje još da se u masovnoj upotrebi otkrije onaj dublji netehnicistički smisao njegove upotrebe U suprotnom ostaće samo skupa igračka i kvazipsihološki stimulans Ipak, opravdano je upitati da li će to deca već u ovoj deceniji svoje prve prave i kose izvlačiti na ekranu Ili, da li ća odrasli životnost sporta, kulture i ostalih sadržaja zameniti sobnom simulacijom? ■

□ *S.Ć.*

# MINI, M.I.D.I., MAXI . . .

*Revolucija koju su kompjuteri doneli savremenoj civilizaciji je, po mišljenju sociologa, treća po redu u istoriji svesnog perioda ljudske vrste. Kao i svaka prethodna, efekte je imala ne samo u materijalnoj prozvodnji već, što je podjednako važno, i u duhovnoj nadgradnji, posebno muzici. Neke od mogućnosti koje, zahvaljujući kompjuterima, stoje na dohvat ruke modernom muzičaru, nikada do sada nisu egzistirale.*

Vrema razbarušenih genija koji su svoju inspireciju podbadali bokalima ledene vode, grozničavo ispisujući partiture pored otvorenog prozore, izgleda da će zauvek ostati zabeleženo samo kao deo mitologije svetske istorije muzike Moderni muzički stvaralac je „gospodin Normalni", onaj koga desetinama puta srečamo na ulici ili u susedstvu, dobrostojeći ekonomista, stomatolog ili pravnik koji svoj povratak se posla završava u s[illegible] sa sasvim običnom dnevnom sobom, izuzev jednog detalje — ugla u kome se nalaze neka od poslednjih čuda kompjuterske tehnologije, ovoga puta namenjena stvaranju muzike

Ovakva vrsta kompjuterskih naprave je u struci poznata kao „dedicated computers", dakle, namenjena obavljanju samo jedne vrsta zadataka sa, po pravilu, izuzetno pojednostavljenim i šematizovanim programiranjem Krajnji cilj je stvaranje ritma, harmonija, melodija, kompletnih orkestracija i aranžmana, pa i snimanje svega programiranog Jednom rečju — čitav proces kreiranja muzike! Rezultat ove operativne moći su gotovo simfonijske mogućnosti (da se i ne govori o nekim jednostavnijim formama muzike), a da nijedan proizvedeni ton nije akustički stvoren Opet, svaki zvuk koji se može čuti na Planeti potpuno verno je reprodukovan Posledica ovoga je veoma močna — jedna od najvećih demokratizacija koju je svet ikada video! Svako je sada postao sposoban, znao muzičku teoriju ili ne, da svoju ideju prenese svetu, uz minimalne troškove i maksimalni kvalitet tonskog zapisa Virtuoznost je postala samo nepotrebno gubljenje vremena jer mašine mogu da sviraju i brže i preciznije nego bilo koje ljudsko biće Njihov osečaj za ritam je matematički besprekoran (mada se to



nekade može pokazati i kao mana), a dobar softver zamenjuje i dvadesetak muzičare, pa je i gužva u bendu manja

Nove muzičke Mesije, zbog jednakosti uslove, više nisu individue već pokreti Iz istog rezloga i lični pečat postaje sve bleđi a to, opet dovodi do mediokri-

tetstva moderne muzike, snižavanja muzičkih standarda i sve ređeg pojavljivanja istinskih remek-dela. Muzika će, dakle, poželeti Mocarta, a Mocarta nigde biti neće!

Da li je, ipak, sve tako crno? Jer, ako boj ne bije „svijetlo oružje" već umetnička imaginacija i jačine inspiracije, onda su mogućnosti razvoja muzike bukvalno neograničene zahvaljujući fantastičnim karakteristikama novih muzičkih instrumenata. A one se menjaju i poboljšavaju gotovo svakodnevno.

## Digitalne fabrike zvukova

Šta je, dakle, to što je omogućilo ovakvu popularnost muzičkih kompjutera? Pre svega, tri stvari: sve jeftinije osnovne elektronske komponente, razvoj procesa „digitalizovanja" zvuka i uvođenje novog, isključivo muzičkog, kompjuterskog jezika — M. I. D. I.-ja.

O ceni čipova i plastike (jer se u krajnjoj liniji sve na to svede) gotovo da i ne treba govoriti. Ona su toliko niske da već odavno ne predstavljaju neku zametniju stavku u ceni samog instrumenta. Što se, pak, softvera ili operativnih mogućnosti tiče, priča je sasvim drugačija.

Proces digitalne konverzije analognog signala je poznat već više godina, ali je malo ko mogao da predvidi šta će on doneti tehnologiji stvaranja muzike. U svetu poznat kao „sampling" (engl. sample=uzorak), metod pretvaranja akustičnog signala (tona ili šuma) u digitalni binarni kôd, omogućio je stvaranje čitavih biblioteka zvukova svih poznatih i nepoznatih muzičkih instrumenata ljudske civilizacije. Proces je jednostavan: ispred mikrofona povezanog sa kompjuterom odsvira se ton na nekom muzičkom instrumentu, na primer, violini; taj ton se putem digitalnog konvertera, a prema kriterijumu učestalosti frekvencije u jedinici vremena, pretvori u binarne cifre koje se, kao i svaka druga kompjuterska memorija, uskladište na čip, disketu ili CD ROM. Zahvaljujući dobroj rezoluciji, ovaj zvuk je „snimljen" sa fantastičnim kvalitetom, najmanje u nivou zapisa na muzičkom kompakt-disku. Uređaji koji obavljaju ovakvu konverziju se zovu „sampleri", a ako se na njih „prikači" klavijatura, dobije se najomiljenije čedo modernog muzičara — sintisajzer.

Doduše, nije svaki sintisajzer i „sampler" i obrnuto. Najčešći komercijalni i profesionalni sintisajzeri nemaju mogućnost analogno/digitalne konverzije, već dolaze sa fabrički pripremljenom memorijom i „bibliotekom" zvukova. Što je ona veća, to je model skuplji i profesionalniji. Ako uz ovo ide i velika sposobnost za „krojenje" zvukova (a na svim novijim modelima su te mogućnosti izvanredne) dobra prođa na tržištu je garantovana.

Verovatno najnezaobilaznije „mazimče" modernog muzičara, bez obzira na instrument koji svira, je i takozvana „ritam mašina". Oličenje ravnomernosti i preciznosti, čak i do monotonije, ova mala kutija je ispunila snove svih onih kojima je dosadilo da se svađaju sa bubnjarem oko toga da li mu je tempo stabilan ili ne. U odnosu na mogućnosti nekih drugih muzičkih kompjutera, ritam mašine su bukvalno idioti (tako ih, uostalom, muzičari i nazivaju u žargonu). Memorija ovih naprava je ispunjena velikim brojem zvukova bubnjeva, činela, zvona i drugih udaraljki. Jednostavan metod programiranja omogućava konstruisanje svih vrsta ritmova, bilo po sistemu „ton-po-ton", bilo u takozvanom „realnom vremenu", dakle, pri stvarnom tempu pesme. Ritam mašine su postale toliko popularne da su jedno vreme, naročito u početku, gotovo oduzele posao bubnjarima. Čak je i američki sindikat muzičara jedno vreme tražio da se njihova proizvodnja zabrani!

Proces digitalne obrade zvuka je, ipak, omogućio muzičarima neke do sada nepostojeće načine manipulacije muzičkim zapisima. Svima je, verovatno, dobro poznat akustički efekat koji se dobija kada se magnetofonska traka reprodukuje pri brzini većoj od one na kojoj je snimana: tonski zapis, pogotovo ljudski glas, zvuči neprirodno visoko i „tanko" i podseća na glas nekog od likova iz crtanih filmova. Sa digitalnim zvučnim zapisom nije tako. Pošto kompjuter operiše samo nizom cifara, brzina njihove manipulacije ne utiče na sadržaj, pa je zato moguće promeniti tempo jedne pesme, a da visina svih tonova ostane ista. Kolika je ovo pomoć muzičarima i producentima u studiju, nije potrebno reći.

Šta kompjuteri u muzici još mogu? Ako vam je Muza sletela na rame i prohtelo joj se da snimljenu pesmu čuje unatraške, i to je moguće! Ton po ton, u savršenom obrnutom redosledu i u svim ostalim karakteristikama identičan originalu, tonski zapis izvire iz zvučnika. Da li vam je možda neki ton isuviše kratak? Nema problema, profesionalno projektovani softver će vam omogućiti da se bilo koji ton iz memorije produži do željenog trajanja. Evo i primera: u memoriji se, pretpostavimo, nalazi ljudski glas koji izgovara slovo „A". Upotrebom malo pre pomenutog efekta, dobija se kontinuirano „Aaaaaaaaaaaaaa-aa..." u zahtevanom trajanju. Pošto mašina i to radi, ovaj trajni glas se može umnožiti više puta (i do 255) uz istovremeno povećanje ili smanjenje visine tona za svaki od duplikata u odabranom intervalu (svakom koji poznaje muzika) i sve to savršeno sinhronizovano. Kada nakon svih ovih operacija pritisnete dirku sintisajzera, zvuk najmoćnijeg hora od 255 glasova prosto vam zabaci kosu unazad!

Neki od kritičara elektronskih muzičkih instrumenata im zameraju da se u dinamici ne mogu meriti sa svojim akustičkim parnjacima. Iako je te tvrdnje bila tačna u odnosu na starije modele, neki od novih zaista prelaze sve okvire ljudskih potreba. Švedska kompanija „DDRUM" je, na primer, napravila model elektronskih bubnjeva čije senzorne površina mogu da razlikuju čak **64 miliona** nivoa jačine udarca! To je ovaj model stavilo na vrh liste sličnih mašina u svetu, omogućujući mu istovremeno apsolutno realnu reprodukciju zvuka akustičnih bubnjeva. Nešto slično je uradila i poznata kompanija „ROLAND" sa svojim modelom ritam mašine R8. To je prvi elektronski muzički instrument koji u sebi ima elemente veštačke inteligencije. Snabdevena velikim arsenalom zvukova, sofisticirana elektronika ove mašine omogućava strahovite kreacije. Kada se, pak, radi o minijaturizaciji, dve vodeće firme u ovoj oblasti su „ALESIS" i „YAMAHA". Prva, zahvaljujući svojim, posebno konstruisanim VLSI čipovima (veoma visoke skale integrisanosti), čitave muzičke fabrike smešta u mala pakovanja, a najnoviji biser kuće „YAMAHA" je kompletan digitalni muzički studio, zajedno sa zvukovima velikog broja instrumenata, smešten u napravu veličine obične VHS video-kasete!

Pomenuli smo već „samplere", sintisajzere i ritam mašine, ali paleta elektronskih muzičkih proizvoda je mnogo šira. Veliku popularnost u muzičkim krugovima uživaju takozvani „sikvenceri", istovremeno oruđa za digitalno snimanje i automatsku muzičku pratnju. Zahvaljujući njihovim programima, svaku pesmu čak i laik može da uprogramira ton po ton, po „sekvencama", bez ikakve stvarne veštine sviranja bilo kog instrumenta. Jednom ubačena u memoriju, pesma (e) se može bezbroj puta reprodukovati jednim pritiskom na dugme. Sve češće se na scenama širom sveta može videti slika da samo pevač ili glavni instrumentalista budu prisutni pevajući ili svirajući „uživo", dok kompletna muzička pratnja, takozvana „matrica", ide iz sikvencera. Imaoci klasičnih kompjutera čak i ne moraju da kupuju čitav sikvencer, već je dovoljno da nabave samo poseban program formatiran za njihov računar. Najpopularniji su uglavnom oni rađeni za ATARI 1040 ST. Dizajneri ovih programa su im omogućili čak 255 kanala za odvojeno snimanje (što znači da se, jedan po jedan, odvojeno može snimiti 255 različitih muzičkih instrumenata!), veliku fleksibilnost u radu i gotovo fenomenalne mogućnosti za „krojenje" zvukova grafičkom spektralnom audio-analizom.

## Elektronski muzički jezik

Mada je već odavno poznato da jezici zbližavaju ljude, retko ko je mogao očekivati da će ova izreka svoju maksimalizaciju doživeti baš u muzici. Naime,

kako je popularnost elektronskih muzičkih instrumenata rasla, tako se povećavao i broj proizvođača. Svako je donosio svoje ideje, svoje konstrukcione metode, svoje algoritmove. Uskoro se počelo postavljati pitanje kompatibilnosti instrumenata različitih proizvođača, jer je, prema mišljenju muzičara, svaki od njih imao ponešto zanimljivo da ponudi. Muzičari su želeli da koriste duvače sa jednog sintisajzera, basove sa drugog, a gudače sa trećeg. Istovremeno, trebalo je i da ritam mašina radi potpuno sinhronizovano sa svime. Ovo se nije moglo rešiti bez jednog zajedničkog sistema komunikacije. Shvativši da usitnjano tržište nikome ne ide u prilog, nekoliko najvećih proizvođača se 1983. godine dogovorilo o početku proizvodnje jednog posebnog interfejsa koji bi trebalo da reši ove probleme. Dodatak bi bio ugrađivan na sve naredne modele pomenutih kompanija. Sistem je nazvan M. I. D. I. (od Musical Instruments Digital Interface) i izuzetno brzo je usvojen od svih proizvođača. Nova era u muzici ja rođena! Po prvi put, muzički instrumenti su postali sposobni da „razgovaraju" i „razumeju" jedan drugog. Muzičari su dobili mogućnost da stvaraju elektronske sisteme koji su brojnošću i vizuelnim „appealom" neodoljivo podsećali na kokpite interstelarnih brodova!

Princip rada M. I. D. I.-ja je prilično jednostavan: postoji 16 posebnih kanala za komunikaciju, od toga svakom instrumentu u sistemu pripada jedan (što znači da se maksimalno može povezati čak 16 različitih instrumenata!). Svaki kanal sadrži 128 cifara, od 0 do 127, od kojih svaka predstavlja jedan muzički ton. Posebnim komandama vezanim za samo muziciranje, muzičar je u stanju da iste tonove svira na različitim instrumentima istovremeno, uz svu raznolikost zvučnih boja koje svaki od njih nudi. Koristeći sikvencer i ritam mašinu, jedan čovek je konačno postao neverovatno moćan orkestar! M. I. D. I. jezik je mnogo širi nego što bi to moglo da se obradi u ovom tekstu, ali kao primer njegove rasprostranjenosti može da posluži procena jednog emeričkog producenta da bez ovog sistema ne bi postojalo 90 odsto današnje muzike!

Ove godine, samo u Americi, biće prodeto elektronskih muzičkih instrumenata u vrednosti od 1,5 milijarde dolara! Funkcionalne mogućnosti su sve veće pa nije čudo da vodeći proizvođači već najavljuju i takvu ezoteriju kakva je sposobnost samostalne improvizacije sintisajzera posredstvom takozvanih „random patterna" ili slučajnih uzoraka programa. Da li to znači da će na binema, ispred zajapurenih gledalaca, u budućnosti stajati neki mesinski Luj Armstrong ili digitalni Paganini, ne zna se. Mnogi su, naravno, skeptici. Kao i obično, samo vreme će doneti odgovor. Seni legendarnih muzičara su još uvek vitalne i neće prestati de se tak tako smeste u podrume muzičke istorije.

Forgive me, Charlie Parker, wherever you are! ■

□ *Lazar Džamić*

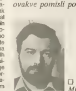


*Matematika*

### Muzička skala

# ZAMISLITE GITARU SA HILJADU ŽICA . . .

***. . . ili klavir sa nekoliko stotina dirki!? Tako bi otprilike izgledali muzički instrumenti, ukoliko bi iz njih hteli da izvučemo tonske mogućnosti koje na tom planu dozvoljava matematika. Konstruktoru klavira ili gitare bi se verovatno od ovakve pomisli podigla kosa na glavi. Kako da se postupi?***



□ *Piše: dr Milan Božić*

U osnovi muzike leži muzički ton — zvuk određene frekvencije. Posmatran sa fizičke tačke gledišta, muzički ton je oscilatorni proces u vazduhu koji ima neku, fiksiranu, frekvencu (učestanost). Na primer, ton A, (ton LA prve oktave na savremenom klaviru) odgovara procesu sa učestanošću 440 Hz (tj. oscilacija u sekundi). Legende kaže da je u staroegipatskom gradu Tebi ogromna skulptura, zvana Memnonov kolos, prilikom svitanja, odavala baš ovaj zvuk te da su tebanski muzičari prema njoj podešavali (štimovali) svoje instrumente. Bilo kako bilo, početkom naše ere Memnonov kolos je prestao da odaje ovaj zvuk i mi to više ne možemo proveriti.

Ljudski sluśni aparat je sposoban da prima tonove u intervalu od 16 do 20.000 Hz (uglavnom mlađi ljudi, sa sterenjem se interval sužava) i pri tome je u oblasti do 4000 Hz sposoban da razlikuje tonove koji se razlikuju samo za 1 herc.

Bez obzira na ovo, u muzici se, u stvari, koristi veoma mali broj tonova. Ako pogledamo klavijaturu jednog klavira videćemo ukupno 90 belih i crnih dirki. Pritiskajući ih mi iz klavira možemo izvući samo 90 različitih tonove — zvukova raznih frekvencija. Koji su to tonovi? Evo tablice frekvencija za srednji, najčešća upotrebljavani, deo u dijapozonu klavira — za prvu oktavu.

| Ton | $C_1$ | $D_1$ | $E_1$ | $F_1$ | $G_1$ | $A_1$ | $B_1$ | $C_2$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Frekvencija | 262 | 294 | 330 | 349 | 392 | 440 | 494 | 523 |

Na prvi pogled, frekvencije ovih tonove formiraju čudan niz za koji se, sem da je rastući, ne može nešto osobito reći. Osim toge, sa izuzetkom broja 440, ostale frakvencije nisu čak ni celi već iracionalni brojevi! U tablici su date njihove aproksimacije na najbliži ceo broj. Tako frekvencija koja odgovara tonu $E_1$ nije 330 već 329,63.

Zašto su tonovi ovako neobičnih frekvencija odabrani za muzičku skalu?

Problem tonova koje treba staviti u osnovu muzike se pojavio još u antici, ali je definitivno rešenje dobio relativno nedavno — tek početkom XVIII veka. Ovaj problem se, možda, ne bi ni pojavio da je na svim muzičkim instrumentima moguće izvesti tonove svih mogućih frekvencija. Ne mnogim instrumentima je ovo, bar u principu, moguće. Na violini, violončelu i sličnim je to i moguće (naravno, unutar dijapazona instrumenta). Ali, postoje instrumenti čije konstrukcija dozvoljava relativno mali izbor

mogućih tonova (orgulje, klavir, harfa, gitara). Povećavanje broja tonova na ovakvim instrumentima bi preterano komplikovalo strukturu instrumenta (zamislite gitaru sa nekoliko stotina žica!).

Dakle, iz sasvim prozaičnih, tehničkih razloga, muzička skala sme da sadrži relativno mali broj tonova.

Da, ali kojih? Stvari ovde ne stoje tako prosto kao pri, na primer, konstrukciji temperaturne skale gde se jednostavno registruju tačke stvrdnjavanja i ključanja vode i dobijeni interval deli na 100 delova. U muzici ogromnu ulogu igraju akordi — sazvučja nekoliko tonova različitih učestanosti istovremeno. No, daleko od toga da sva sazvučja deluju ljudskom uhu prijatno. To je, rekli bi naučnim jezikom, eksperimentalna činjenica. Naime, lako se da utvrditi da sazvučje tonova sa frekvencijama $f$ i $2f$ ljudskom uhu zvuči prijatno. Ovo je bilo poznato još antičkim narodima kao što su stari Grci.

Pretpostavlja se da je objašnjenje u sledećem: zategnuta žica koja osciluje — a na ovom principu su bili zasnovani praktično svi instrumenti antike — harfa, lira i gitara kao mlađa sestra lire, ne emituje samo zvuk određene frekvencije $f$ kako bi to laik možda pretpostavio već osciluje po jednom veoma složenom procesu koji se matematički opisuje diferencijalnom jednačinom drugog reda. Rezultujuća oscilacija je složena od prostih oscilacija sa frekvencijama $f$, $2f$, $3f$, $4f$, ... Intenzitet zvuka, odnosno amplituda sa kojom žica osciluje na frekvenciji $nf$ nije uvek ista. Naime najjača je na frekvenciji $f$ a na svim drugim je slabija. Tako, na primer ako je klavirska žica duga $l$ a čekić udari na rastojanju $h$ od početka onda će ton sa frekvencijom $2f$ biti slabiji od tona sa frekvencijom $f$ za

$$\frac{\sin\left(2h\frac{\pi}{l}\right)}{4\left(1+\sin\left(h\frac{\pi}{l}\right)\right)}$$

iz ove formule se, recimo, vidi da se zvuk sa frekvencijom $2f$ ne emituje samo ako čekić udara tačno na polovini klavirske žice ali se zato emituje zvuk sa frekvencijom $3f$ itd. Kod stvarnog klavira se ova tačka nalazi na 1/8 dužine žice i blizu je tačke na kojoj treba udariti da bi se dobio najjači mogući zvuk sa frekvencijom $2f$ ali se ne podudara sa njom jer su konstruktori imali u vidu i frekvencije $3f$, $4f$, ... Dakle, žica koja osciluje, da uprošćeno kažemo, osnovnom frekvencijom $f$, osciluje i „parazitskim frekvencijama" koje su umnošci od $f$. Ove frekvencije, odnosno tonovi se nazivaju *obertonovi* osnovnog tona. Stvar i jeste u tome da ljudskom uhu sazvučja tonova sa frekvencijama $f$, $2f$, $3f$, ... zvuče prijatno upravo zato što su ova sazvučja prirodna pojava, zato što smo, verovatno kroz čitavu evoluciju, te i takve akorde slušali još od pećina Altamire dok je vetar hujao kroz stubove stalaktita i stalagmita jer naprosto — kako su fizički zakoni prosti — svaka struna koja zvuči na jednoj učestanosti mora zvučati i na umnošcima te učestanosti.

No, da se vratimo muzičkoj skali. Naš skromni izbor tonova na skali mora, dakle, da bi se mogli izoditi akordi sadržati uz svaki ton frekvencije $f$ i tonove sa frekvencijama $2f$ i $3f$. Tonove koji su veći umnošci od $f$ ($4f$, $5f$, ...) ne uključujemo ne zato što to ne bismo želeli već zato što bi to onda radikalno povećalo broj tonova na skali koji moramo održati u „umerenim" granicama zbog komplikovanja konstrukcije instrumenata. U stvari, ti obertonovi, iako odsutni sa muzičke skale postoje u stvarnom zvučanju glasa ili instrumenta, oni i čine karakteristični *tembr* po kome i razlikujemo jednog pevača od drugog ili, na primer, klavir od čembala. Takođe, kao što je ton sa frekvencijom $2f$ oberton tona sa frekvencijom $f$ tako je i sam ton $f$ oberton tona $f/2$. Dakle ako sadrži ton $f$ skala mora sadržati i ton $f/2$. Inače, interval između tonova sa frekvencijom $f$ i $2f$ se naziva *oktava*.

Prva „aksioma" muzičke skale, prema tome glasi:

*Sa svakim tonom frekvencije $f$ na skali se nalaze i tonovi frekvencije $2f$ i $f/2$.*

Muzička skala mora zadovoljavati još jedno svojstvo.

Poznato je, naime, da istu melodiju možemo izvesti i niže i više. To je primetno, recimo, kod pesama koje ženski i muški glasovi izvode različito, a ipak mi ne osećamo da je melodija ma čime deformisana. Ogromno eksperimentalno iskustvo nam je pokazalo da se odsustvo deformisanosti sastoji u proporcionalnosti frekvencija tonova koji čine melodiju. Odnosno, ako melodija ima, recimo, dva tona sa frekvencijama $a$ i $b$ pa je prebacimo na tonove $c$ i $d$, mi nećemo osetiti deformaciju samo u slučaju da je $a/c=b/d$. Stoga druga „aksioma" muzičke skale mora da glasi:

*Skala dozvoljava prenos melodije bez deformacija.*

Ove dve aksiome, dva zapravo „empirijska" zahteva jer su proistekle iz hiljadugodišnjeg muzičkog iskustva naše civilizacije čine osnovne osobine muzičke skale. Da pogledamo sada kako matematika ovde interveniše.

Uočimo interval od jedne oktave, dakle interval između tonova sa frekvencijama $f$ i $2f$. Između njih se na skali nalaze još neki tonovi. Skala, prema tome, izgleda:

$$f=f_0<f_1<f_2 \ldots <f_{m-1}<f_m=2f$$

Već ovi tonovi čine jednu jednostavnu melodiju. Prema drugoj aksiomi ova melodija mora da može da se prenese, recimo naviše, bez deformacija. Ako je podignemo za jedan ton ona će sada počinjati od $f_1$ i završavati se iza $f_m(=2f)$ tonom frekvencije $f_{m+1}$. Ovaj ton je već izvan oktave od koje smo počeli ali je prvi iza $2f$. Jer, kada bi između $2f$ i $f_{m+1}$ postojao još neki ton u skali onda bi prema prvoj aksiomi i ton sa pola frekvencije ovog tona bio na skali pa bi se morao „ugurati" između $f_0$ i $f_1$ što je suprotno našoj polaznoj pretpostavci.

S obzirom na drugu aksiomu, frekvencije tonova prvog niza $f_0$, $f_1$, $f_2$, ..., $f_{m-1}$, $f_m$ i drugog, „podignutog" niza $f_1$, $f_2$, $f_3$, ..., $f_m$, $f_{m+1}$ moraju biti proporcionalne tj. mora da važi

$$\frac{f_1}{f_0}=\frac{f_2}{f_1}=\ldots=\frac{f_m}{f_{m-1}}=\frac{f_{m+1}}{f_m}$$

Odnosno, frekvencije tonova na skali čine jednu običnu, „bednu", srednjoškolsku geometrijsku progresiju. Ako sa $q$ označimo vrednost razlomka iz gornje progresije lako dobijemo da je $f_m=q^m f_0$. No, kako je $f_m=2f$ poslednji ton oktave to je $q^m=2$. Skala bi, dakle, bila potpuno određena kada bi znali koliko je $m$, tj. koliko tonova da stavimo u jednu oktavu.

Na osnovu čega da odaberemo $m$? Za ovaj posao nam nisu dovoljne prethodne dve „aksiome" jer su one kao i sva matematička pravila „indiferentne" prema umetnosti. Uostalom matematičar bi rekao: Uzmite što veće $m$ da biste imali što više tonova na raspolaganju. Na ovo bi odmah reagovao zabrinuti konstruktor klavira kome bi se digla kosa na glavi od pomisli na klavir sa više hiljada žica! Kako da se postupi?

Pa, rekli bi se, pragmatično. Od svih obertonova tona sa frekvencijom $f$, mi smo u skalu uvrstili ton $2f$. Šta je sa ostalima, šta je sa $3f$, $4f$, ...? Jasno je da ih ne možemo sve uvrstiti, a i nema potrebe. Prilikom proizvođenja zvuka na osnovnoj frekvenciji od $f$ svi sem $2f$ i $3f$ imaju veoma malu snagu. Međutim, morali bi da spasemo bar $3f$. $3f$ je, istina van oktave $(f, 2f)$, ali kako je na skali $f/2$ to u njoj mora biti i njegov trostruki oberton $3f/2$ a on upada baš u oktavu $(f, 2f)$ jer je $f<3f/2<2f$. Interval između $f$ i $3f/2$ naziva se *čista kvinta*. Kako $3f/2$ treba da bude neki od tonova $f_0$, $f_1$, $f_2$, ..., $f_{m-1}$, $f_m$, na primer, $f_k$ to mora da važi $f_k=3f/2$. No kako je $f_k=q^k f_0$, to je $3f/2=q^k f$. Uzimajući u obzir da je $q^m=2$ dobijamo da bi za naše $k$ trebalo da važi

$$2^{\frac{k}{m}}=\frac{3}{2}$$

što je, na žalost nemoguće, jer je, kako god birali $k$ i $m$, broj na levoj strani jednačine iracionalan a na desnoj racionalan. Dakle, čista kvinta se ne može „uguratI" u muzičku skalu. Očigledno, nečega se moramo odreći — ili čiste kvinte ili ravnomernosti muzičke skale. Poslednjeg se ne može odreći jer nam je ravnomernost posledica druge aksiome, tako važne za nedeformisan prenos melodija naviše ili naniže. Odreći ćemo se, dakle, čiste kvinte ali ćemo $k$ i $m$ odabrati tako da razlika između leve i desne strane bude što manja. Što to znači „što manja"?

Još na početku smo rekli da u intervalu u kome je uho najosetljivije — od 16 do 4000 herca — mi razlikujemo to-

nove koji se razlikuju za jedan herc. Dakle k i m traba odabrati tako da se ton na skali koji je najbliži tonu 3l/2 razlikuje od njega za najviše jedan herc. Još u sedamnaestom veku je pronađeno da su najbolji kandidati k=7 i m=12. Mi na znamo da li su se pronalazači bavili matematikom, ali se metodima numeričke matematike leko može ustanoviti da se u tom slučaju čista kvinta od kvinte ne ekali razlikuje za samo pola herce što je sasvim podnošljivo i za većinu ljudi načujno.

Primetite da smo na taj način odredili i m, odnosno broj tonova u jadnoj oktavi i on iznosi dvanaest! Otkud u oktavi (octa=osam) dvaneest tonova objasnićemo kasnije. Tonovi jedne oktave su, dakle, $f_o$, ..., $f_{12}$. Svaka sledeća frekvencije je veće od prethodne za multiplikativni faktor $\sqrt[12]{2}$. Kako je ovaj broj nezgoden za operisanje, običaj je da se umesto frekvencija $f_i$ posmatraju njihovi logaritmi, jer će se logaritmi frekvencija razlikovati za tačno 1/12, što je već znatno pogodnije za operisanje. Logaritmi frekvencije tonova unutar okteve, recimo prve, već pominjene, klavirske, i odgovarajući naziv tonove se nalaze u sledećoj tabeli

| 0 | 1/12 | 2/12 | 3/12 | 4/12 | 5/12 | 6/12 | 7/12 | 8/12 | 9/12 | 10/12 | 11/12 | 1 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| C | CIS, | D | DIS, | E, | F | FIS | G, | GIS | A, | AIS, | H, | C, |
| 8.034 | | 8.198 | | 8.365 | 8.448 | | 8.615 | | 8.781 | | 8.948 | 9.031 |

Primetite da se osnovni, nama već poznati, tonovi nalaze na malo neobičnim mestima. Stvar je u tome što je usvojeno da se razmak od 2/12 na logaritamskoj skali naziva *tonom* a polu-interval od 1/12 *polutonom*. Teko C, D, E i F od kojih se prva tri razlikuju za ceo ton e poslednji za poluton obrazuju *tetrakord* („četiri žice") Iza F sledi (polu)ton G koji odgovara kvinti (odnosno, kako smo već pokazali približno kvinti). On je početak sledećeg tetrakorda G, A, B, C gde je C već početak sledeće oktave. Polutonovi i tonovi koji odgovaraju crnim dirkama klavira i jesu CIS, DIS itd.

Konstrukcija logaritamski ravnomerne dvenaestotonske (ili, ako vam se više sviđa dvenaestopolutonske) muzičke skale je razvoja i matematike i muzike. Tek kada je nastala i algebra logaritama i racionalnih brojeva, početkom XVII veka, bilo je moguće ponuditi ovu konstrukciju. Nju dugujemo Andreasu Verkmajsteru, nemačkom neučniku i muzičaru, koji ju je predložio i prvi konstruisao klavir prema ovim pravilima. Do tada su se muzički instrumenti štimovali prema čistim kvintama (tercama i ostalim intervalima) što je stvaralo velike teškoće u korišćenju drugih tonaliteta i prilikom modulacija (prelaz sa jednog tonalitata na drugi) i tako ograničavalo mogućnost razvoja muzike. Ova skala nije bila odmah prihvaćena, čak i takve veličina kao što je francuski filozof Didro joj se suprotstavljala. Tek je pojava Bahove serije od 24 preludijuma i fuga u 24 moguće tonalitete pod nazivom „Dobro temperovani klavir" definitivno ustanovila ovaj standard koji u muzici važi i danas ■



## Da li se Zemlja neprestano uvećava?

# BEZGRANIČNA PLANETA

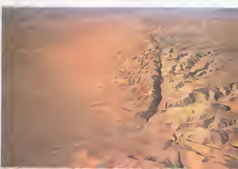
***DA LI JE ZEMLJIN STAS ZA POLOVINU VEĆI NEGO ŠTO JE BIO U VREME KADA JE NAŠA PLANETA ROĐENA? JEDNA NOVA TEORIJA MOŽE OVU MISTERIJU RAZJASNITI.***

Da li je Zemlja uvećava? Po mišljenju izvesnih neučnika, naše planeta se „naduvava" poput ogromnog balona koji se puni vazduhom. Ovaj gigantski i spor pokret planetarnog širenja odvija se u ritmu koji ljudskom oku nije pristupačan. Sa aspekta geologije, nesumljivo sa radi o fascinantnoj pojavi. Istraživači su ustanovili da je tokom 700 miliona godine prečnik zemljine kugle uvećan za oko pedeset procenata — 800 do 12 800 kilometara! Međutim, ova teza koju zastupaju takozvani „*inflecionisti*", čiji je danas glavni zagovornik *HJUZ OVEN*, naučnik koji se bavi prirodnim naukame u Britanskom muzeju, oštro je osporavana od strane „*mobilista*". Prema „mobilistima" naša planeta se uopšte nije menjala i njen oblik je ostao isti za 4,5 milijardi godina koliko traje njena geološka istorija. Suština razdora između „inflacionista" i „mobilista" je, dakle u tome što se ne slažu oko teze o pomeranju kontinenata.

Međunarodna naučna zejednica je 1968. godine prihvatila ideju da je pomak kontinenata koji zauzimaju 30 procenata površine lopte izazven nekom vrstom kotrljajućeg prekrivača bazalta na prostranstvu koje bi bilo identično onome koje danas zauzimaju okeani. Ovaj proces je navodno pokrenuo dizanje magme u velikim pukotinama na području više od 60 000 km, i to iza Zemljinog omotača. Pomeranje kontinenata ili tektonski poremećaji omotača, učinili su ovu ideju prihvatljivom, tačnije, pružili su joj izvesne argumente.

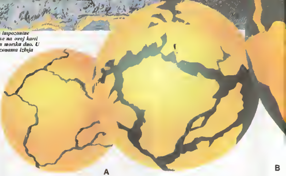
Zašto su uopšte kontinenti takvog oblika da izgleda kao da prodiru jedan u drugi. „*Na dnu okeana ima mnogo trenja i kompresije*", precizira *KSAVIJE L'PIŠON*, geolog i član Francuske akademije nauka. Ovaj istraživač se već nekoliko puta spustio u Japanski ponor

***Ožiljci Zemlje. Kalifornijska raselina kod mesta San Andreas. Kada se kontinenti pomeraju, zemlja podrhtava. Titanska borba se vodi između pojedinih ploča Zemljine kore.***





*Pomeranja temelja planete: impozantne planinske brazgotine, vidljive na ovoj karti okeanskog dna, prošarale su morska dno. U ovim geološki uzburkanim zonama izbija magma.*




*Planeta promenjive geometrije: navadno, planeta je za 700 miliona gadina povečala svoje dimenzije za 50 odsto. Prema nekim naučnicima, sama ava tearija može da objasni anamalije u obliku kontinenata. a) Zemlja pre 200 miliona godina. b) Zemlja pre 100 miliona godina. c) Zemlja danas.*

na palubi „Nautile", podmornice Ifemer (Francuski istraživečki institut ze eksploataciju mora). Kontinentalna ploča koja se zabija pod drugu kontinentalnu ploču, stvara teškoće pri prolazu. Sve do onog trenutka, kada se napor površinske ploče da sa vrati u prvobitni položaj ne uveća toliko, da bude veći od trenja. To grubo pomerenje odvije se uz fantastično oslobeđanje energija. Potres koji tom prilikom nastajo izeziva još jedan potres koji prati „tsunemi" (nagia plima) uz jaki zemljotres. Japanci recimo sede očekuju upravo takav gigantski potres u oblasti Tokija.

Za francuskog geologe, autora koji je stvorlo 1968. godine prvi model pomerenja kontineneta — ideja o širenju



C

zemlja je obična budalaština. Sav materijal sa dna okeana od koga se formiraju kontinentalne ploče, nestao je jednom ze svagda tokom procese geološkog zebljanja. Ovo osporavaju „ekspanzionisti", koji kažu da taj proces ne uništava sav materijal, već se jedan njegov deo penje na površinu. Oni sa posebnim zadovoljstvom ističu primer specifičnog

oblika kontinenta Pangea, jedinstvenog kontinenta starog 200 miliona godina, koji se može objasniti samo varijacijama u veličini planete, i za sada nikako drugačije.

Zamišljajući pomeranje kontinenata i istražujući puteve promene njihovih masta, naučnici su rekonstruisali super kontinent, koji su oblikovali sa svim etapama pre raspadanja nastalog od potresa kontinentalnih ploča. U toj rekonstrukciji postoji i izvestan broj površina koje „nedostaju", koje su pod unutrašnjim morima. Njihova ukupna površina mogla bi da bude otprilike jednake veličini današnje Afrike.

Da li su tereni iščezli sa ovog kontinenta zauvek razneti, kako misle izvesni geolozi, ili je baš ovo dokaz da je zemlja ranije bila znatno manja? Evo još jednog dokaza koji može koristiti teoriji o pomeranju kontinenata. Zemlja se u prečniku uvećala dvadeset procenata za 200 miliona godina, a 10 — 12 kontinentalnih ploča zemljine kore sve su se više spajala tokom tog vremena. Tako je formiran veličanstveni kontinent Pangea, jedinstven bez unutrašnjeg mora.

Izvestan broj paleontologe ili biogeografa, kao što je to, recimo, Erve Lelievr iz Nacionalnog muzeja prirodnjačke istorije, predstavili su na mapama kontinente iz raznih faze razvoja kroz koji je prošla površina Zemlje. Za razliku od geologa, oni se, međutim, ne bave pomeranjima tla. Oni istražuju rodbinske veze raznih biljnih i životinjskih vrsta koje su u pojedinim epohama uslovljene približavanjem nekih kontinenata i postojanjem kontinentalnih spojeva.

U ovim svojim istraživanjima, naučnici sa, naravno, oslanjaju na fosilne ostatke i ne izvesne hipoteze. Recimo,



*Stručnjaci danas koriste i laserski zrak usmeren ka Mesecu kako bi precizno merili kretanje kontinenata.*

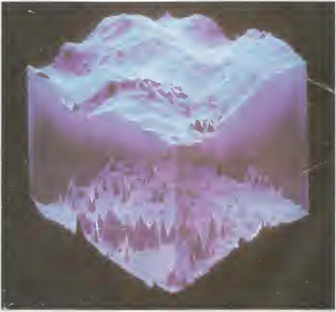


*Ksavije l'Pišon, francuski geofizičar, tvorac je prvog modela kretanja kontinenata.*

ako danas nalazimo iste zajednice životinja na dve različite kontinentalne ploče — one su zasigurno nekada imale dodirnih tačaka. Tako su nekada Australija i Južna Amerika bile povezane, a onda je došlo do tektonskih poremećaja koji su ih potpuno razdvojili milionima kilometara mora. Ova pretpostavke mogu da objasne i migracije pojedinih kičmenjaka.

*„Danas ne možemo da nađemo fizičke dokaze za brzo širenje planete i promenu njene veličine"*, zaključuje Ksavije L'Pišon. Niko ne može da zna šta se u jednom momentu desilo sa kontinentima te je nastalo savršeno oblikovano prostrenstvo bez unutrašnjeg mora — kontinent Pangea.

Prema ekspanzionistima, Zemlje je nekada bila mala planeta prekrivena sa-

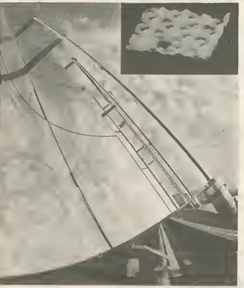


*Atlantik kako ga vidi kompjuter: evropski radarski satelit ERS-1 pravi kartu morskog dna. Ovde vidimo delić južnog Atlantika. Reljef dna se odražava, naravno sa manjom amplitudom, na površinu.*



mo jednim kontinentom koga su činile tanke naslage stena. Iz nekog razloga, počela je da se širi. Zašto? Satelitska merenja zaista ukazuju na širenje planete. Jedno je za sada sigurno: Zemlja je pet ili šest puta hladnija nego što je bila. Srce planete će jednom prestati da kuca onda kada se sasvim ohladi. I kontinenti će se umiriti. ■

*Živo kretanje pod našim nogama: Magma izbija na površinu iz vulkanskih grotla (na slici: Etna), ali ona takođe razdvaja kontinente, strpljiva i moćna, brzinom od nekoliko centimetara godišnje. Na tim mestima razdvajanja nalazimo najstarije stene.*



*Glatka površina solarnog kolektora pod mikroskopom na bazi tunelskog efekta: zar ne podseća na planinski lanac?*

## Nanotehnologija — nauka, umetnost, biznis

# MALO, MANJE, NAJMANJE

*„Nano", koji je to uopšte red veličine, upitaće se neko? $10^{9}$ metra, hiljaditi deo mikrona, milioniti deo milimetra, 10 angstrema, a to je dimenzija atoma! Nanotehnologija je umetnost obrađivanja površina do u nanometar precizno, njihovog proveravanja i merenja. Nanotehnologija je, pre svega, prvorazredan biznis današnjice i sutrašnjice, vredan milionima dolara, a pogotovo jena.*

Ako se prisetimo da je dovoljan porast temperature za jedan stepen pa da se metar čelika proširi za stotinak nanometara, shvatićemo žarku želju inženjera da ovladaju ovim beskrajno malim veličinama. Dovoljno je da prstom protrljamo čelik ili da dopustimo da ga zrak sunca okrzne, eto stotinak nanometara što izmiču svakoj kontroli. Pokušajmo i vizuelno da zađemo u ovaj čudovišno mali svet. Tako površina koja za ljudsko oko izgleda savršeno glatka kao ogledalo, pod mikroskopom na bazi tunelskog efekta (Scanning Tunneling Microscope, STM) izgleda kao prekrivena planinskim lancima, pri čemu izbočine i udubljenja veličine jednog angstrema zauzimaju na ekranu mikroskopa jedan centimetar.

Ali, nanotehnologija je otišla mnogo dalje, nije ostala samo na mikroskopskim posmatranjima. Već odavno postoje mašine radilice, opremljene specijalnim dijamantskim alatom, osposobljene da izvršavaju zadatke u domenu onoga što nazivamo „tehnologijom visoke preciznosti". One obrađuju metal ili staklo sa preciznošću od 20 ili 30 nanometara, ostavljajući na obrađanoj površini izbočenja i udubljenja ne veća od 3—4 nanometra. Napomenimo da su i proizvođači optičkih stakala i teleskopskih ogledala u 18. veku bili u stanju da, mukotrpnim i strpljivim ručnim radom (i bez STM-mikroskopa!), postignu gotovo isti kvalitet, međutim, ako bi samo jedan potez izveli jače nego što je potrebno, celo ogledalo ili sočivo bi postalo neupotrebljivo i posao bi morao da se započne iz početka. Moderne mašine su, naprotiv, u mogućnosti da skinu sloj od tačno 30 nanometara materije, ako ih tako programiramo. S druge strane, merni aparati će proveriti rad ove mašine, jasno nam pokazujući ako je ova uklonila 33 nanometra materije, a ne 30.

Uprkos ovoj finoći u radu, nanotehnologija se suočava sa nekim ozbiljnim teškoćama. One, naime, operiše u uslovima u kojima je sve istog reda veličine: strukturalne nepravilnosti na sečivu alatke su istih dimenzija kao i komadići materije koje treba ukloniti, a isto tako i greške na mernom uređaju i nepravilnosti u reljefu koji on ispituje. Vibracije u okolnoj sredini i promena u temperaturi dovode do odstupanja koja su istog reda veličine kao i finoće obrade koja se želi postići. To je kao kada bismo sekli gredu ne testerom, već drugom gredom, a onda rezultat proveravali pantljom. Navedimo gotovo komičan primer super- ▶

precizne mašine redilice koja je pokazivala neobične greške u obradi materijala, posle dugog ispitivanja, stručnjaci su utvrdili koincidenciju između ovih grešaka i puštanja vode u toaletu u susednoj prostoriji. Očigledno je pomenuti mlaz vode dovodio do skoro neprimetna, ali u ovom slučaju odlučujuće, promene temperature vazduha.

**Sfere primene**

Jedna od osnovnih oblasti primene nanotehnologije je optika. Glavni problem sa kojim se suočava optika u svom nastojanju da postigne što veću rezlučnu moć jeste sferična aberacija. Jer, oduvek su sva sočiva (konkavna, konveksna i bikonveksna) bila sferična. Ovakve površina se može mnogo lakše obrađivati od, na primer, paraboloidne, ali zato dovodi do aberacije, pošto se svi svetlosni zraci ne sastaju u žiži. Ovaj problem se uglavnom rešava uvođenjem većeg broja korektivnih sočiva, ali ovakvo rešenje ima i niz nedostataka, čineći optičke naprave glomaznim, teškim i skupim. Jedan drugi način uklanjanja abaracija je daleko elegantniji: upotrebom sočiva koja nemaju oblik sferičnih kalota. Stručnjaci za optiku su ovakve površine nazvali „asferičnim". U slučaju malih sočiva odstupanja od sferičnog oblika potrebno da bi se sprečila abaracija je manje od jednog mikrona. Jasno je da se ovo može postići samo ultrapreciznom, nanotehnološkom obradom, putem mašine zaštićene od vibracija i temperaturnih promena i rukovođene kompjuterom, koji definiše željeni profil tačku po tačku. Ukratko, postoje dva metoda da bi se od sferične površine napravila asferična: skidanje slojeva materije na rubovima sočiva i dodavanje materija u centralnom delu sočiva, bombardovanjem jonima istog materijala. Kvalitet obrade je isti, pri čemu traba napomenuti da se svi materijali ne daju bombardovati jonima. Neučnici rada na jednoj radikalnijoj metodi — direktnim livenjem asferičnog sočiva, zaobilazeći tako fazu obrade sferične površina. Ovaj postupak se za sada primenjuje samo za mala sočiva (10—20 mm), pošto je skopčan sa nizom probleme, počev od kontrole temperature stakla i procesa hlađenja pa do precizne izrade kalupa za livenje sočiva.

Druga velika oblast primene nanotehnologije jeste proizvodnja računarskih komponenti, integrisanih kola i drugih delova koji podrazumevaju nizanja atoma i molekula na što manjem prostoru, njihovo stavljanja u određeni poredak. Ovo pretpostavlja primenu takve tehnologije koja je u stanju da nanometar po nanometar ispituje obrađivanu površinu. Ovde treba pomenuti i čitače čvrstih informatičkih diskova, čije glave „lete" na visini od jednog mikrometra, visini koja se održava konstantnom, uz odstupanja od nekoliko posto. Ukažimo




*Nanometrijska merna mašina rubinskim vrhom „opipava" površinu ispitivanog predmeta, prateći sva izbočenja i udubljenja i prikazujući ih na ekranu.*

i na čitače kompaktnih diskova, katodne cevi televizijskih prijemnika visoke definicije, minijaturne delove svemirskih i drugih letilica, žirolasere, kao i na neke delove najmodernijih tenkova. Jedno sva značajnije tržište za nanotehnologiju su svakako i fundamentalna naučna istraživanja. Mnoge laboratorije gotovo vape za mašinama koje bi bile u stanju da nanometarskom preciznošću kontrolišu procese na površini raznih materijala.

Šta je sve doprinelo razvoju nanotehnologije? Kako se dospelo, za samo desetak godina, od mikrometarske do nanometarske, dakle za faktor hiljadu povećane preciznosti? Ovaj tehnološki skok je rezultat ukrštanja dva procesa: jednog, skromnijeg, koji se sastoji u brojnim sukcesivnim usavršavanjima već provarenih i primenjenih tehnika, i drugog, radikalnijeg, koji se sastoji u uvođenju novih fundamentalnih naučnih otkrića — mikroskopa na bazi tunelskog efekta (STM), laserske interferometrije i ultrabrze informatike.

**Novi i stari problemi**

Prvo pitanje koje se postavlja pred nanotehnologe jeste pitanje merenja. Kao što kaže Dankan Mur (Duncan T. Moore), direktor optičkog instituta Ročesterskog univerziteta, „najteži zadatak nije samo obrađivenje površina, već merenje onoga što je urađeno". Usavršavanjem mernih instrumenata, posebno uvođenjem STM-mikroskopa, otvorili su se sasvim novi horizonti u domenu merenja. Treba ipak napomenuti da optička moć ovog mikroskopa pretpostavlja njegovo izuzetno sporo i stupnjevito pomeranje preko površine koje je predmet ispitivanja, pa mu je zato potrebno više sati da bi pregledao nekoliko kvadratnih milimetara, na primer, nekog integrisanog kola. Jedan milimetar je za STM-mikroskop kao kilometar za kakvog pešaka.

Sledeći preduslov za bilo kakvu nanotehnološku obradu je kontrola temperature. Kako mašine tako i obrađivani materijal moraju da poseduju istu temperaturu i neophodno je tokom rada održavati temparaturu konstantnom. U cilju ovoga, moguće je primeniti nekoliko postupaka: stroga kontrola temperature radne prostorije, koja se drži izolovanom i sa blago povećanim vazdušnim pritiskom (kako bi se istisla prašina), unošenje materijala koji se obrađuje kao i alatnih delova nekoliko sati ranije u prostoriju (kako bi se izjednačila temperatura), izolovanje toplotnih izvora, uvođenje rashladnih sistema u cilju neutralisanja zagrejavanja usled rada mašine, itd. Kalifornijski stručnjaci su predložili jedno originalno rešenje: zatvaranja mašine u transparentni kavez uz konstantno zalivanje radne zone uljem koje se održava na određenoj temperaturi. Druga mogućnost se sastoji u upotrebi materijala koji su neosetljivi na temperatur-

ne promene Jedan od njih bi bio Zerodur, legure reznih keramičkih materijala, od kojih se neki skupljaju sa porastom temperature i tako poništavaju toplotno širenje Međutim, visoka cena ovakvih materijala predstavlja ozbiljnu prepreku njihovoj širokoj upotrebi

Sledeći problem sa kojim se suočava nanotehnološka obrada jesu vibracije Kako bi se one otklonile, neophodno je da mašina bude masivna, postavljena na betonski blok izolovan od poda Ona može takođe da počiva na specijalnim amortizerima Postolje same mašine se obično pravi od granita, ili (što je novijeg datuma) od smase mlevenog granita i sintetičke smole Ova smese šest puta bolje prigušuje vibracije od livenog gvožđa Jedna veoma rafinirana metoda za otklanjanje vibracija se upravo usavršava: prihvatajući vibracije kao neotklonjivu stvarnost, ova metoda teži da mašinu i obrađivani materijal održi „nepokretnim" pomerajući ih istom merom, ali u suprotnom prevcu od onog koji nameće vibracija U ovom slučaju, vibracioni pokreti nisu ugušeni, već su anulirani

Postavlje se i pitanje preciznosti vođenja mašine i odgovarajućih prenosnih mehanizama Postupci koji se ovde primenjuju uglavnom nisu novi, radi se samo o njihovoj brižljivijoj primeni To je slučaj, na primer, sa pranosnim zavrtnjima na bazi kružećih kuglica, koji su poznati još od 50-tih godina Nanotehnolozi su, međutim, zahtevali od proizvođača strogi odabir ovih kuglica, zadržavajući samo svaku hiljaditu, kako bi se postigao njihov savršeni sferični oblik Klizači su na hidrostatičkom principu sloj ulja ubrizgan između dve metalne površine omogućava njihovo besprekorno klizanje Postoji i mogućnost korišćenja vazdušnog sloja ali vazduh, čak i kada je filtriran, može da sadrži sitne čestice prašine Svrdla se ne okreću više na kugličnim ležajevima, već na vazdušnim ili čak magnetnim.

Za razliku od prethodnih problema, koji su svi u većoj ili manjoj meri već viđeni, kontrola relativne pozicije alatke i obrađivanog materijala, do u nanometar precizno, zahteva nova rešenja Jer, potrebno je ne samo izmeriti rastojenje sa visokom preciznošću, već ga i uporediti sa onim rastojanjem koje se želi postići, kao i korigovati raskorak u vremenu Poređenja radi, a da bismo predočili brzinu kojom je potrebno reagovati, napomenimo da brzina od 36 km na čas u ovim razmerama odgovara brzini od 10 nanometara po mikrosekundi Nijedan klasični sistem ne može da dostigne ove performanse Tek upotrebom laserske interferometrije (po jeden interferometar za ose x i z), a u vezi sa jednim izuzetno brzim računarom moguce je rešiti ovaj problem Još jednom se pokezuje keko je danas sedejstvo raznih fundamentalnih nauka neophodno ■

## Argumenti za i protiv atomske energije

# „EKOLOŠKE" NUKLEARKE

*Globalne emisije gasova „staklene bašte" imaju tendenciju daljeg porasta, što dovodi do većeg zagrevanja planete i povećava opasnost za život na Zemlji Najveće količine potrošene energije u Francuskoj, Belgiji, J. Koreji, Švedskoj, itd , potiču iz nuklearnih elektrana. Japan i neke razvijene zemlje, ne odustaju od gradnje novih kapaciteta, što nije slučaj u zemljama u razvoju.*

Azot i kiseonik, koji čine 99 odsto mase atmostere, ne apsorbuju Sunčevo zračenje i ne utiču na energetsku ravnotežu na Zemlji Međutim, vodena para, ugljen dioksid i neki drugi gasovi, koji se u atmosferi nalaze u tragovima, propuštaju kratkotelasno Sunčevo zračenje do površine Zemlje ali apsorbuju dugotelasno infracrveno zračenje tla, sprečavajući njegov gubitak ka kosmosu Na taj način zagrejane atmosfera emituje dugotalasno zračenje prema zemljinoj površini koje kompenzuje radijacioni gubitak toplote Zemlje i uslovljava zagrevanje vazduhe u prizemnom sloju

### Crne prosene

Utvrđeno je da se koncentracija gasove „staklene bašte" u atmosferi stalno povećava, i to: ugljendiokside ($CO_2$), azot-suboksida ($N_2O$), troposferskog ozona ($O_3$), metana ($CH_4$) i hlorofluorougljenika (CFC). Njihov atmosfarski život varira od nekoliko sati ili nedelja, na primer, za prizemni ozon, do više od sto godina, nekih hlorofluorokarbona, na primer CFC-12 Ugljendioksid može kombinovano opstati u atmosferi, biosferi i gornjim slojevima okeana oko 200 godina nakon oslobađanja Procenjuje se da je količina $CO_2$ povećana od sredine XVIII veka za oko 26 procenata, ali da je radijacioni efekat povećan za 53 odsto Isto tako se procenjuje da su glo-



balne emisija $CO_2$ nastale samo izgaranjem fosilnih goriva u 1985 narasle na 5 Gt (giga-tona, 1Gt = milijardu tona). I dalje se smatra, da su količine ugljendioksida koje proizvodi čovek male u odnosu na prirodne izvore.

Smatralo se i očekivalo da će najveći efekti gasova „staklene bašte" biti u blizini izvora ovih gasova. Međutim, osmatranja, koja se u više zemalja izvode u okviru „Globalnog atmosferskog bdenja", koja koordinira Svetska meteorološka organizacija, pokazala su da vetrovi, odnosno cirkulacioni sistem atmosfere, obezbeđuje dobro mešanje zagađujućih materija i njihov transport, samim tim i globalnu raspodelu, sa uticajima i posledicama koje pogađaju ceo svet.

Proizvodnja i potrošnja energije i transport su glavne ili vodeće ljudske aktivnosti koje doprinose povećanju gasova „staklene bašte", gde energetskom sektoru „pripada" dve trećine emisije $CO_2$, oko jedna trećina emisije metana i oko 85 odsto emisije azotovih oksida. Ako se još ima u vidu, da su u protekle dva veka površine pod šumama, koje su glavni potrošač ugljendioksida, smanjene za trećinu, bez obzira na uzroke i razloge, procenjuje se da će predindustrijski nivo biti dupliran do 2 080 godine. Ali, ako se uzima efekat i ostalih gasova, taj nivo će biti dostignut već 2030 godine.

Dodajmo ovome, industrijskim aktivnostima, posebno sagorevanjem uglja i nafte i u industriji metala, oslobađaju se u atmosferu velike količine sumpora koji narušava prirodnu depoziciju sumpora i dovodi do kiselosti kiša. U nekim gradovima Severne Amerike i centralne Evrope, pokazano je i dokazano, da je kiselost kiša i snega povećana za četrdeset puta.

Među najozbiljnije posledice raznih oblika kontaminacije atmosfere, spadaju: klimatsko zagrevanje koje raste sa povećanjem gasova *„staklene bašte"*, slabljenje ozonskog sloja u atmosferi, kontaminacija zemljišta i mora otrovnim hemikalijama, zakišeljavanje jezera i šuma kao posledica kiselih taloga i regionalnog smoga, itd. Ako se nastavi dosadašnji trend povećanja gasova „staklene bašte", desiće se, procenjuje Svetska meteorološka organizacija i UNEP, „zagrevanje od oko 3°C do kraja narednog veka sa opsegom od 2° do 5°C". Kada se sve to meri i ocenjuje nekim globalnim kriterijumima i relacijama, sledi ocena — veoma, veoma brzo, ako

Ako je proizvodnja energije, posebno iz fosilnih goriva, glavni „proizvođač" gasova „staklene bašte" posebno ugljendioksida, a jeste, ako brojni naučnici u svetu ukazuju na alarmantno stanje, a to čine uporno, onda se moraju preduzeti sve mere kako bi se emisija štetnih gasova smanjila. Kada je u pitanju energije, smatra se da tehničke mogućnosti za to postoje. Opcije se svode na nuklearnu energiju, konverziju energenata fosilnog porekla, sunčevu energiju i energiju biomase.

## Argument više

Englezu F. Bekonu, pripisuju približno sledeću misao: Lukavi se plaše nauke i naučnih dostignuća, naivni im se dive, a mudri se koriste. Bez obzira da li je ili ne beš to i tako rekao, mudrost poruke treba da navede bar na razmišljanje, bez opterećanja. Pri tome moramo priznati — da se nisu dogodili Hirošima i Nagasaki — o nuklearnoj energiji bi danas sasvim drugačije govorili. Čak i jedan Černobilj, prema 400 i više nuklearnih reaktora koji su tada bili u pogonu, gledali bi drugačije. No, vratimo se nekom „argumentu više".

Zna se da pri normalnim operacijama, nuklearna energija emituje vrlo male količine ugljendioksida. Prema podacima, u koje ne treba sumnjati, u SR Nemačkoj, nuklearni sistem za proizvodnju električne energije u odnosu na sistem na ugalj, emituje dvadeset puta manje ugljendioksida i neuporedivo manje drugih štetnih gasova.

U toku 1988. godine u svetu je radilo 429 nuklearnih reaktora snage 311 GW a gradilo se još 105 kapaciteta. Tada je proizvedeno blizu 20 procenata ukupno proizvedene energije. Najveći proizvođači energije iz nuklearnih elektrana, bili su Francuska, Japan, J. Koreja, Belgija, Mađarska i dr. Značajno učešće u proizvodnji energije iz nuklearnih elektrana imaju i Švedska, Španija, Švajcarska, Finska, Tajvan, Bugarska, itd. U mnogim zemljama, pre svega zemljama u razvoju, o proizvodnji ove vrste energija se ne razmišlja dok su, na primer Brazil, Meksiko i Filipini već odustali od nuklearne energije. Mnogi od sadašnjih nuklearnih reaktora će biti zatvarani zbog zastarelosti, dok Švedska, na primer, planski smanjuje svoje nuklearne kapacitete. Preciznog odgovora o budućnosti nuklearne energije nema, ali se sve više govori o novim tehnologijama i „drugoj nuklearnoj eri".

Apsolutnu sigurnost teško je postići u bilo kom procesu proizvodnje, ali to ništa ne umanjuje strahovanja od odlaganja radioaktivnog otpada, na koji je najšira javnost posebno osetljiva. Bez obzira na njegovu toksičnost (visoka, srednja, niska) ponovno stavljanje u proces određenih količina potrošenog goriva, količine toksičnog otpada se uvećavaju, malo ili nedovoljno se zna o njegovoj reakciji kroz duže vremensko razdoblje, sve dok njegova radioaktivnost padne na bezbedan nivo. Poluraspad plutonijuma 239 je 24 000 godina, tehnecijuma 99 je 200 000 godina, joda preko deset miliona godina. Gledajući ove vremenske relacije, „zadužili" bi sve ljudske generacije kroz veoma dugi period, ako one i dočekaju opet neki „bolji život". Jer, potpisnik ovih radova doste je ubeđen da ova ljudska vrsta, nije prva i jedina koja je postojala na ovoj planeti, za čiju čvrstu koru-litosferu je pouzdano utvrđena starost od preko *4,5 milijarde godina*. Zašto nešto slično nije moglo već i da bude, da se ponovi, čak možda ne jedanput? No, to je priča za druge prilike i druge teme.

Nuklearni rizik je veoma visoka stavka u troškovima nuklearne energije, da bi ona i bila, kako se to često citira „najbrža, najeftinija, najprihvatljivija u cilju smanjenja štetnih gasova „staklene bašte" ". Ne treba sumnjati u dalji razvoj i dostignuća nauke i tehnike, samim tim i dalje smanjenje rizika. Ali, ostaje Černobilj, kao opomena i iskustvo, gde takođe postoje podeljena mišljenja. Neka u tom smislu posluži i jedna ocena ENS Nucleus-a br. 3/91 (Societa europeenna de l'energia nucleare) koji u našoj zemlji izdaje Ministarstvo energetike i industrije Hrvatske: „Nema zdravstvenih oštećenja koja bi se mogla direktno pripisati ozračenju stanovništva onog dijela SSSR koja je bilo pod utjecajem nesreće u Černobilu, izvestio je međunarodni savjetodavni komitet koji je proučavao radiološke posljedice nesreće. Zdravstveni problemi su u vezi sa strahom i stresom izazvanim nesrećom. U ovo proučavanje bilo je uključeno oko 200 nezavisnih stručnjaka iz 22 zemlje i sedam međunarodnih organizacija. Njihov izveštaj bio je podnešen i raspravljan od 21. do 24. svibnja u Međunarodnoj agenciji za atomsku energiju (IAEA) u Beču. Ako je i samo strah, opet je sve mučno.

Odlaganje otpada, ipak ostaje najdelikatniji problem, gde se, izgleda, bez novih tehnoloških rešenja neće postići zadovoljavajući rezultati, samo ostaje pitanje vremena — kada će se do njih i doći. Jedan od postupaka kojim se bave u SAD, Sovjetskom Savezu i Japanu, posebno u jednoj nacionalnoj laboratoriji u Henfordu, od koga se mnogo očekuje (jer u suprotnom — ne bi ni radili) je postupak pri kome se radioaktivni elementi izlažu neutronskom zračenju, pri čemu oni prelaze u druge elemente, manje opasne ili potpuno neaktivne (tehnecijum 99 u neaktivni rutenijum 100, jod 129 u stabilni ksenon) na koji je ukazivao i prof. Pavle Savić.

Za ideju da se nuklearni otpad odlaže u dublje delove Zemljine kore, ima više opravdanje nego za sulude zamisli, da se on odlaže na drugu stranu — u kosmos.

Agencija za nuklearnu energiju OECD (NEP) radi na studiji pitanja kako bi nuklearna energija mogla uticati na smanjenje emisija štetnih gasova. Prema njihovim podacima, već sada je postignuto ogromno smanjenja ugljendioksida baš zbog postojanja nuklearnih elektrana koje zamenjuju one na ugalj. Rezultate, u ovom smislu, nije teško predvideti, ali sve je još uvek neizvesno. ■

□ *Dr ing. Petar Radičević*

*Ekologija*

### Nestajanje vrsta šumskog drveća

# REZERVATI ZA OPSTANAK

*I pored ogromnih napora nauka još nije definitivno odgovorila na pitanje: „Nestaju li šumske vrste drveća?" Pasivan odnos prema tom problemu dosad je ugrozio više vrsta, među kojima su najugroženije: pitomi kesten, brest, jela i smrča. Kakva je dalja sudbina ugroženih vrsta i može li doći do njihovog potpunog nestajanja?*



*Sušenje crnog bora u Deliblatskoj peščari*

Zagledan u šumu svojih megalomenskih projekata budućnosti, čovek, dugo nije uspavao primetiti stabla nesreće, zločina nad drugim vrstema, koja je neumorno nizao sopstvenim delanjem. Za savremenim čovekom su stoleća i stoleća sistematskog, što nehotičnog što hotimičnog, ugroževanja drugih vrste od strane sopstvenih predaka. Iako ni sam nije bezgrešan, dakako, čovek današnjice, bez mogućnosti da bira, mora preuzeti odgovornost za sve što su učinili njegovi preci i, sasvim svestan te odgovornosti, poduzeti maksimum akcija u cilju — revitalizacije vrsta, on mora ispravljeti — greške stoleća.

Ne postoji danas baš nijedna vrsta šumskog drveca ze koju bi se moglo reči da nije ugrožena pomenutim nesavesnim delanjem čoveka. Naravno, može se govoriti o manje ili više ugroženim vrstama, o ovim ili onim fazama ugroženosti, ali se vrlo ekspiicitno da izreći tvrdnja da su danas, od strane čoveka, ugrožene sve vrste šumskog drveća. Dramatičnost te konstatecije, podvučena tezom da neke vrste gotovo nestaju, angazovala je mnoge istraživačke timove širom sveta, čiji je rad, forsiran tokom druge polovine protekle decenije, stvorio dovoljnu osnovu za novi način razmišljanja u šumarstvu. Da li je, međutim, kasno ze bilo kakav optimizam u tom pogledu?

Šumarski fakultet u Beogradu, Institut za šumarstvo i drvnu industriju — Beograd, Institut ze biološka istraživanja „Siniša Stankovič" — Beograd, Republički hidrometeorološki zevod Srbije i Republički zavod za zeštitu prirode — Beograd, ravnopravno učestvuju i sarađuju u projektu „Istraživanje pojeve i uzroka sušenja šuma, posebno sušenje hrastovih šume i iznalaženje mera zaštite, održavanje i obnove ugroženih šuma". Koordinator tog velikog projekta je prof. dr **Pribislev Merinković**, pre par meseci penzionisani profesor Šumarskog fakulteta u Beogradu, bivši dekan tog fakulteta, a danas, između ostalog, i predsednik Republičke komisije za nacionalne parkove u Srbiji, član Odbora za biotehničke nauke republičkog fonda za nauku Srbije itd, što je sasvim dovoljno da ga smatramo potpuno kompetentnim da nam odgovori na sva pitanja u vezi sa problemom ugroženosti šumskih vrsta drveća.

**Pojedeni pitomi kesten**

***„Izuzmemo li deleke geološke periode, kede su zbog određenih kataklizmičkih pojeve nestajali celi kontinenti, pa i određene vrste, u prirodi do današnjih dana nije bilo iščezavenje vrste. Međutim, s obzirom na današnje epidemijsko sušenje šume, koje je u toku na severnoj hemisferi, i to s naročito jakim intenzitetom kad su u pitanju neke osetljivije šumske vrste drveća (jele npr.), pitanje biološke ugroženosti vrste je vrlo aktuelno"***, kaže dr Marinkovič. Inače, kada je reč o ugroženosti vrsta šumskog drveće, razlikuju se, pre svega, dva glavna stadija: gazdinska i biološka ugroženost. Grubo uzev, gazdinska ugroženost je stvar ekonomije, a biološka — ekologije. Tako se, zapravo, neked mislilo. A danas, svaka gazdinska ugroženost trebalo bi de znači signal za opštu uzbunu.

Prema nekim analizama evropskih klimatologa, pretpostavlja se, sa velikom dozom verovatnoće, da će do polovine XXIV stoleća biti u toku period intenzivne kserifikacije klime, što znači da će klima biti suvija, sa oštrijim zimama, što će pojedine mezofilnije vrste šumskog drveća naterati da se postepeno povuku u centar reala, a neke, možda, dovesti i do iščezavanja. U tom periodu, dugom oko 350—400 godina, nastajaće svojevrsni biljni rezervati. Danas se, sa naučnom zasnovanošću, može precizno predvideti koje vrste čeke — rezervat.

O kakvoj je, pak, vrsti rezervata reč, najbolje se može objasniti na slučaju bresta (Ulmus), koji je danas potpuno nebitan u gazdinskom smislu, kada je prostor Jugoslavije u pitanju, a i šire. Holandska bolest bresta (Ceratocystis ulmi Buiss.), koje je registrovane prvi put krajem Prvog svetskog rata u Holandiji, od breste je za kratko vreme načinila retku vrstu drveća. Prema podacime taksacija iz 1936. i 1951—53. godine u sremskim šumama je, u pojedinim odeljenjima, registrovano iščezevanje bre-



*Sušenje smrče na Prokletijama*

sta i do 94 odsto. S obzirom na brestovu veliku reproduktivnu snagu i optimalne klimatsko-edafske uslove na ovdašnjim prostorima, u „brestovim rezervatima" u Jugoslaviji je primećeno da je sada u toku „dobro obnavljanje". U kakvoj je situaciji, međutim, brest u Engleskoj, dovoljno govori to što je osnovano društvo građana koje nosi naziv „Spasimo brest", koje se brine o svakom stablu bresta u toj zemlji.

Još težom može se smatrati situacija sa pitomim kestenom (Castanea Mill.), koji, za razliku od bresta, ima slabu reproduktivnu moć. *„Pojavom raka kestenove kore (Endothia parasitica A etA.), bolesti koja je smrtonosna za pitomi kesten, potpuno su uništene mnoge njegove šume u Jugoslaviji: one oko Cazina, u Gorskom kotaru, u Sloveniji. Od 1950. godine, kada je prvi put registrovane u Jugoslaviji, u okolini Gorice, pa do 1970, bolest je zahvatila ceo jugoslovenski prostor, ali i prostor Grčke i Bugarske. Kod pitomog kestena je reč o neshvatanju težine problema od strane odgovornih ljudi. Ništa nije rađeno na vreme, ni sanitarne seče, niti bilo kakve zaštita. Tek sada se nešto pokušava uraditi, hibridizacijom, stvaranjem hibride uz pomoć azijskih vrste, koje su otporne na rak-kestena. Međutim, dobijeni hibridi ne iskazuju očekivani kvalitet u gazdinskom pogledu"*, objašnjava dr Marinković. U Francuskoj je npr. pitomi kestan skoro potpuno iščezao jer je od njegove eksploatacije stanovništvo južne Francuske popunjavalo 30 odsto svoje ishrane. Naime, od plode pitomog kestena, pravljeno je čak 60 vrsta jela i slatkiša.

**Nauka zaostaje**

Evropa u sledećih dvadeset godina od svojih šume očekuje nova dva miliona kubnih metara drveta, a šumarski stručnjaci tvrde da ne samo da ne može dobiti to što traži nego se mora odreći makar još jednog miliona kubnih metara od količine koju je dosad koristila. Kada se govori o kardinalnim greškama u gazdovanju, onda je vrlo poučan slučaj — bukve (Fagus L.). Ova poznata vrsta dugo je smatrana „korovskom vrstom šumskog drveća", te je, kao nepoželjna, zamenjivana poželjnijim vrstama, npr. smrčom (Picea Dietr.). Zatim je, otkrivanjem velike upotrebne vrednosti bukova drveta, počela era gazdovanja bukovim šumama, gde je, upravo, najmanje reči bilo o istinskom gazdovanju. Neopreznim otvaranjima šumskog sklopa bukovih sastojina, data je inicijalna kapisla pravoj eksploziji akutnog sušenja bukve. S obzirom na to da šume bukve zauzimaju 55 — 60 odsto sveukupnog prostora šuma u Srbiji, te da se prema razultatima dobijenim u redu na projektu kojim koordinira dr Marinković, u neposrednoj budućnosti u bukovim šumama može eksploatisati samo 70 odsto planiranog etata, odnosno da se celokupan obim seča ima realizovati izvođenjem sanitarnih seća, koje, opet, neće moći obezbeđivati sredstva za sanaciju stanja u tim šumama, to je krajnje vreme da se od države zahteva hitna akcija u cilju iznalaženja rešenja potrebnog finansiranja zaštite bukve. Činjenica je da jedino država može da obaveže industriju da prestane sa neograničenim emitovanjem polutanata, da je, nametanjem namenskih poreza, natera na radikalno drugačiji odnos prema problemu zaštite prirode.

Stanje sa četinarskim vrstama šumskog drveća još je i gore. Na primer, kada je smrča u pitanju, u Srbiji je u stanju ugroženosti 1987. godine bilo 35 odsto smrča ili 1 461 odsto njenog ukupnog godišnjeg zapreminskog prirasta, veoma ugroženo 9 odsto ili 375,8 odsto ukupnog godišnjeg zapreminskog prirasta, a u propadanju 2 odsto ili 83,5 procenata ukupnog godišnjeg zapreminskog prirasta. Stanje se otad naovamo bitno pogoršalo. Na primer, ugroženo je 13 odsto crnog bora ili 649,4 procenta od njegovog godišnjeg zapreminskog prirasta, veoma ugroženo 20 odsto ili 999,1 procenta od godišnjeg zapreminskog prirasta, a u propadanju 6 odsto ili 299,1 procenat od godišnjeg zapreminskog prirasta.

Jela (Abies Mill.), kao najosetljivija među poznatim četinarima, gotovo da se već može smatrati biološki ugroženom, uzmu li se u obzir tokovi u promeni klime. Njena osetljivost na deficit vlage u zemljištu, koji je poslednjih godina gotovo stalna pojava većim delom godine u ovim područjima, uz neoprezna narušavanja strukture jelovih sastojina od strane onih koji njima gazduju, ubrzano je vode u opisanu situaciju „proživljavanja u rezervatima". Takva situacija je, na primer, već aktuelna u Zapadnoj Nemačkoj.

Iako se problemu ugroženosti vrsta šumskog drveća pristupa iz svih relevantnih uglova i multidisciplinarno, o rezultatima tih istraživanja najbolje govore reči minhenskog profesora P. Šita, da u vezi sa tumačenjem pojave sušenja šuma postoji — sto i jedna hipoteza! Na tom problemu rade mnogi naučnoistraživački timovi, načelno su za njegovo rešavanje zainteresovane i vlade svih bogatih zemalja, ali i mnogih koji novaca za ulaganja u tom smeru nemaju. Međutim, čak se i u razvijenom svetu može govoriti o kašnjenju nauke za negativnim procesima u prirodi od nekih pet-deset godina. Kod nas i više, možda i celih dvadeset. Greške u praksi se po pravilu uočavaju sa velikim zakašnjenjem. Operativa i stručnjaci na terenu se malo bave strukom, a i kada se bave, rezultati do kojih dolaze gotovo da se nikad ne publikuju.

*„Po mojoj oceni i saznanjima to je ogromna šteta, jer pravi biseri iz operative zauvek propadaju. Kada sam bio urednik časopisa 'Šumarstvo' insistirao sam da pojedine kolege napišu to što su uradili, da iznesu makar svoja gola konstatacije, koje bi drugi, eventualno, mogli istražiti. Međutim, taj princip se malo konsti. Isto je i sa negativnim iskustvima. Npr. u severoistočnoj Srbiji su dugi niz godine forsirane, borove kulture, iako je se malo više pažnje moglo predvideti pogubno delovanje tzv. prehlađenih vazdušnih masa koje u te krajeve sa Dunava donosi košava. Te vazdušne mase se zamrzavaju i stvaraju led, lome kruna, naročito zimzelenih četinara, čak i pod naletima malo jačih vetrova. Za ovo iskustvo se izgubilo 20—30 godina prirasta. To je ono što je otišlo u nepovrat"*, kaže dr Marinković.

Posebno je u Srbiji istražena ugroženost hrasta kitnjaka (Qercus petraea Liebl.). On se suši na velikim površinama, velikim delom autohtonim zarazama. Zabeležena je posebno akutna zaraza iz 1981—82. godine, za koju se najpre mislio da je došla iz Rumunije ili Bugarske, ali je to ubrzo odbačeno. Danas se zna da se staništa hrasta kitnjaka moraju obnavljati isključivo hrastom kitnjakom, i ta škola je skupo plaćana. Hrastu kitnjaku preti mnoštvo faktora, a ponajpre agresivnost nekih drugih vrsta, pre svega graba (Carpinus L.) i lipe (Tila L.). *„Treba videti koja od tih vrsta hrasta kitnjaka je najotpornija. To je proces koji mora dugo da traje, ali se mora startovati odmah i istrajavati na zaštiti ova dragocena vrsta hrasta, inače će je potpuno potisnuti šikara graba"*, veli dr Marinković.

U prirodi ne postoji — prirodna — tendencija iščezavanja vrsta. Naprotiv, postoji tendencija evolucija vrsta. Međutim, čovek, sa svojim nesavesnim delovanjem, potiskuje šume, nemilice ugrožava šumski svet, što utiče na globalne promene klime i druge velike pomerenja u prirodi, što, opet, stvara opasnost za mnoge osetljive šumske vrste drveća, stvara mogućnost njihovog potpunog nestajanja ■

□ *Goran Kojić*



# I BI RAČUNAR!

Dosije

Planetarni bom računara, do juče nevidljiv i futurolozima, izmenio je sliku (razvijenog) sveta u „globalni kompjuter". „Proces informisanja je integralni deo nauke, bez čega se ne može zamisliti njeno postojanje i razvoj" — [illegible] je u vreme Reganove vladavine A. V[illegible] tadašnji sekretar predsednika SAD. P[illegible] bitan deo infrastrukture postindustrijske ere uzbudljiv, trkački rast novih tehnologija podržao je na optimalan način istraživanje i razvoj, te brži, bolji i kvalitetniji rad ogromnog broja zanimanja, kreiravši i sasvim novu komunikativnost.

To je bio i razlog, dragi naši čitaoci, da vam u dosijeu, ovoga puta posvećenom NJ. V. Računaru — prezentujemo bar deo atmosfere i brzog rasta razvojno istraživačkih poduhvata u računarskoj industriji.

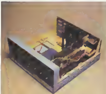


# I BI RAČUNAR!

## Kratka istorija informatičke ere

Nije slučajno „Time" šokantno izabrao personalni računar za ličnost 1982. godine, stavivši ga na naslovnu stranu u vreme kada se „globalno selo" tek transformisalo u „globalni kompjuter". Negujući tradiciju najboljeg od najboljih u oštroj selekciji vrhunskih naučnika, istaknutih lidera, blistavih inovatora, počev od 1928. kada je na naslovnoj strani osvanuo avijatičar Čarls Lindberg, „Time" je učinio neviđen presedan objavivši sliku mašine umesto zaslužnog čoveka. U međuvremenu, protekla dekada samo je potvrdila da je „Time" bio u pravu. Računarska groznica drma planetu čudesno nedodirljiva nacionalnim, rasnim, verskim, ideološkim i političkim tabuima i preprekama, jasno stavljajući do znanja da joj je priroda kosmopolitska, rasprostranjenost svetska, a rodno mesto Treća kultura. Jer, masovna kultura savremenog društva, kao kultura stvorena prema normama industrijske proizvodnje, stupanjem kompjutera na svetsku scenu registruje fenomen čija se žestina može meriti — rok-en-rolom. S tim što pred „licem" računara starosne granice postaju irelevantne, a kreativnost nešto što se podrazumeva.

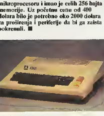


**Altair 8800 bio je predstavljen kao „Prvi minikompjuter kit koji je rival komercijalnim modelima". Bio je zasnovan na Intelovom 8080 mikroprocesoru i imao je celih 256 bajta memorije. Uz početne cenu od 400 dolara bilo je potrebno oko 2000 dolara za proširenja i periferije da bi ga zaista pokrenuli.** ■

Izašavši iz ezoteričnih svetilišta posvećenih mudraca tehničkog uma, kompjuteri su preko noći zaintrigirali planetu svojim performansama, ništeći krajnosti „visoke" i „masovne" kulture kao deplasirane. Vrhunska sofisticiranost u konfekcijskom izdanju elitnog proizvoda za masovnu upotrebu — bila je dovoljno paradoksalna da šokira svet. Na radoznalim analitičarima je da otkrivaju šta se, u stvari, zbilo kada se Eniac, računarski dinosaurus iz Murove škole inženjerstva koji je zauzimao laboratoriju veličine 10×20 metara, težio 30 tona i koštao milion dolara, za manje od pola veka istopio u današnji (konfekcijski) mikroprocesor veličine 5 milimetara, po ceni od par dolara i performansama koje prevazilaze miliondolarskog pra-oca. A stvari su na kompjuterskoj sceni tek počele da se dešavaju!

I dok su na jednom kraju planete plamtele strasne rasprave usijane argumentacije, zainteresovanog naroda za temu „za" i „protiv" kontroverzne gvožđurije, na drugom kraju sveta lomila su se koplja jesu li kompjuteri naša sudbina, tj naša budućnost, tretirani kao prevozna karta za XXI vek. Kratka i burna evolucija inspirisala je treće na otvaranje kompjuterskih muzeja, poput onog u Bostonu, čija bogata postavka već s vrata jasno stavlja na znanje da je u pitanju



**Atari 400 i 800 su bili zasnovani na 6502 mikroprocesorima. Model 800 po ceni od 1000 dolara imao je tastaturu, 8 kB RAM-a (proširivao do 48 kB).** ■

zemlja gde se „dogodio Kompjuter". Istina je kao i obično — na sredini. Kompjuteri već jesu deo naše prošlosti i vizija budućnosti.

Proces globalnih atributa, koji ima moć da menja sve druge procese, svetska scena u samom startu označila je kao „The Computer Moves In". Promišljeno profitabilni dizajnerski sklad vrhunske sofisticiranosti u konfekcijskom izdanju, ovog elitnog proizvoda za masovnu upotrebu osvojio je planetu bukvalno na juriš. Razmnožavajući se neviđenom brzinom, sjajnim performansama i rastućim atributima, kompjuteri su naterali čak i mudre dalekoistočnjake da se trgnu iz meditativnog dremeža i duboko zamisle. Do tada neviđeni svetski dil bio je na pomolu. Jer, Istočnjaci su se probudili! Tai-Pan filozofija rastućih pipaka moći i ritam mašina vrtoglavih profita iz surovih vremena rađanja Hong-Konga i njegove profitabilne idolatrije — kada su Englezi trampili srebro za čaj, pa opijum za srebro — iz mesta je spoznala da je biznis sa hardverom ono pravo. Kosooki dileri raspršTali su se planetom naoružani klonovima, blizanačkim kompatibilnim kompjuterima, a svetska zajednica ljudi dobila priliku da nabaci jeftine računare moćnih performansi, kao što je uostalom to već i iskusila sa tehničkim drangulijama prethodne generacije iz iste stvaralačke radionice. Jer, dok su atributi vanserijskog, ekskluzivnog i posebnog u svemu dobrodošli i na osobitoj ceni, kod kompjutera stvari stoje drukčije: konfekcija i standard uslov su moći! Sve drugo je mišolovka u koju svaki haker od zanata gleda da se ne ulovi.

**Rođen u garaži**

*„Javnost je zbunjena"*, tvrdio je ne tako davno Džon Bojd, potpredsednik prodajnog sektora kompjuterskih sistema AT & T- *„jer na tržištu je previše društava, previše proizvoda, previše propagande"*. Zaista! Godine 1918. kada je Njujork imao koji milion automobila, a Jugoslavija stepen razvoja proizvodnih snaga kao Engleska 1800, mehaničke računske mašine na ručni pogon, kreate zupčanicima, šepurile su se svojim sposobnostima množeći, deleći, sabirajući i oduzimajući iz sve snage na zadate brojeve. Danas njihov muzejski izgled postiže vrtoglave cene na svetskim aukcijama, ne sanjajući da se silicijumski čukununuk proslavio neviđenim sposobnostima, pa i onim što se naziva veštačka inteligencija.

To što su kompjuterski heroji startovali bukvalno u kratkim pantalonama,

**Da računari imaju više nego jaku „ličnost" koja sa svakim korisnikom gradi čvrstu i trajnu vezu, znaju i kompjuterski početnici. Jer, ravnodušnost je naprosto isključena. A strasti diktiraju „stranačko" opredeljenje. Ili ste „za" — ili protiv. Neopredeljenih nema! Kako stvari stoje i ovih potonjih — sve je manje.**

poput dva drugara, Stiva Voznijaka i Stiva Džobsa, samo je pokazalo da se snovi nadahnutih klinaca ostvaruju, iako su dečaci opsednuti produktima tehnologije tvrdo mislili da je škola čista gnjavaža, a budženje štampanih ploča prava stvar. Računar rođen u garaži okruženoj voćnjakom, po kome je i dobio ime, pretvorio se u jedan od najuspešnijih kućnih kompjutera svih vremena, zahvaljujući prevashodno velikoj količini jeftine i kvalitetne programske opreme i otvorenosti računara za najrazličitije drangulije u vidu raznorodnih hardverskih dodataka. Eplov „Mekintoš" je računar izrastao na tezi skrojenoj po meri bezazlenih korisnika: *„Zašto da ljudi uče o računarima, bolje da naučimo računare ponešto o ljudima!"*

## Kompjuterska groznica

Zlatno doba za Velike Programere otvorilo je šansu svim dobrim čarobnjacima da od žabe naprave princezu, pokazavši, usput, da žaba ima puno, a čarobnjaka malo. Teodor Sterdžen tvrdio je da je 90 odsto programera — otpad. Vejn Ratlif, autor programa dBASE, bio je nešto blaži odbacujući 60 odsto. *„Dok su drugi ljudi programirali kompjutere, ja lično sam bio kompjuter"* — rekao je Ratlif, čovek koji je dao sve od sebe da se kosmička sonda „Viking" spusti na Mars daleke 1976. godine, a „Ashton-Tate" vine u zavidne kompanijske visine. *„To je talenat. To je nešto kao čist IQ. Treba samo da čitate program i prisetite se programa koje ste vi napisali. Mnogi ljudi će reći — Trebaju mi dani da ovo pročitam! Zaista dobar programer će reći: — Odneću ovo kući. Potrošiću koji sat večeras i proraditi sve. Razlika u sposobnostima je ogromna. Veliki programer postaje se pisanjem programa i proučavanjem onih koje su drugi ljudi napisali. Ja sam, na primer, preturao po kantama za đubre Computer Science Centra i pronašao listinge njihovog operativnog sistema. Morate biti spremni da čitate tuđe programe, da pišete svoje i da vam neko drugi pregleda programe. Morate želeti da budete u toj neverovatnoj feedback petlji, gde vam ljudi svetske klase govore gde grešite. Ne smete dopustiti da vas male sujete ometu u pristupu toj petlji."* — čuvena je priča Bilija Gejtsa, žive legende računarstva.

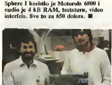
A kompjuterska groznica tek je hvatala planetarni zalet, najavljujući bez kompleksa lovu do krova svim učesnicima silicijumske igre. Informatičko nebo krenulo je da se puni blistavim računarskim zvezdama poput Donalda Knuta, profesora sa Stenforda, čija je „Umetnost programiranja", knjiga koju je napisao kao student, glave pune projektivne geometrije i rešen da zaradi neku paru postala i ostala Manifest, Biblija i Wall Street Journal računarstva; samo u SSSR-u izdata je u 100.000 primeraka.



**Bil Gejts i Pol Alen pišu prvi Basic za mikrokompjutere i osnivaju Microsoft. ■**



**Sphere 1 koristio je Motorola 6800 i nudio je 4 kB RAM, tastaturu, video interfejs. Sve to za 650 dolara. ■**



**Prvi Apple 1 bio je zaista ogoljen: bez kutije, napajanja ili periferala. Stiv Džobs (desno) i Stiv Vozniak (levo) odneli su ga u Byte Shop, dobili porudžbinu za deset komada. Tako je rođen Apple Computer. ■**

Ništa čudno. Stenford je škola gde godina bez Nobelove nagrade i nije godina, a na ulazu lepo piše da tu ima 3500 doktora nauka, tu je zanat pekao i Stiv Vozniak i mister Pakard, inače treći srećnik po bogatstvu u USA, među kojima je generacijski jaz ali i zajednička orijentacija, poklonili su „svome" Univerzitetu desetine miliona dolara, te je jasno da računardžije nisu cicije, iako im je profit vrlo na srcu.

Tržište personalnih računara tokom devedesetih godina širom Sjedinjenih Država krenulo je da raste i buja neviđenom brzinom navodeći korporacije različitih proizvodnih orijentacija da se duboko zamisle i prionu na rešavanje domaćeg zadatka na temu sopstvenog „mikroa" kojeg će plasirati na gladno tržište, sa više nego izvesnim izgledima za ludim profitom. Pa je tako u igru uleteo i Tandy (Tendi), korporacija iz Teksasa, inače poznati proizvođač širokog spektra elektronske opreme koju je preko svog, Radio Shack lanca prodavnica, plasirao uzduž i popreko SAD. Izmišljen je TRS 80, zasnovan na procesoru sličnom Intelovom 8080, za koji je, opet, bejzik, napisao legendarni Bili Gejts. Kućni kompjuter iz njihove kuhinje predstavljao je samo prirodnu dopunu asortimana korporacije, postavši za munjevito vreme priznati ljubimac američkog tržišta i dopunjujući slatke muke kupaca rastrzanih naraslim izborom. A Radio Shack ulazi u istoriju kao prvi koji je ponudio tržištu kompletan računar sa tastaturom, monitorom i kasetašem, korisničke memorije od 4K po ceni od 599 dolara! A da stvar ne beše naivna, savršeno je jasno kada se zna da od procesora zavisi i izbor softvera za računar.

## Novi heroji

Pravovremeno rođenje novog mikroračunarskog sistema koji je uključivao i disk jedinicu za flopi diskete bio je prirodni način da stvari dođu na svoje mesto. Gary Kildall (Gari Kildol), konsultant u Intelu i njegov prijatelj John Torode (Džon Torod) uspešno su ga sastavili u jednoj drugoj kalifornijskoj garaži, tako što je Torod kreirao hardver, a Kildal napisao softver koji je omogućio da procesor upravlja diskom. I operativni sistem, nazvan CP/M krenuo je u život, a njegov otac, Gari Kildol, osniva Digital Research koji postaje uzor za operativne sisteme, kao što je Gejtsov Microsoft to postao za programske jezike. Bio je to prvi operativni sistem za mikrora-

čunare koji je doživeo najširu primenu popularan i prihvaćen kako od proizvođača opreme, tako i od korisnika koji su najzad našli sebe, našavši CP/M (Control Program/Microcomputers)

A kalifornijske garaže, kao bajkovito gnezdo inspiracija i nemi svedok inovacijskih prodora dobrih drugara verovatno će u analima undergraund storija ostati zapamćene kao rodno mesto Epla i TRS-a, dva kompjutera za obične smrtnike sklone hakerisanju. Nešto od te otkačeno ugodne atmosfere zadržalo se u zdravim količinama i kada su hardveraško-softverske aktivnosti postale savršeno sofisticirane, a profesionalizam zavladao do daske. Neformalnost u Epl kompaniji našla je svoje mesto i u Plejboju, potvrdivši da su kompjuterske zvezde novi starovi. *„Čuo sam o neformalnosti koja vlada u Eplu, ali ipak, ja sam intervjuisao glavu kompanije od milijardu dolara, pa sam na prvi sastanak došao sa kravatom. Naravno, kad sam sreo Džobsa u njegovoj kancelariji u Kapertinu, Kalifornija, on je nosio flanelsku košulju i farmerke. Još se uvek nisam osećao deplasirano — dok nisam sreo Džona Skulija, novog predsednika Epla. On je nosio majicu sa kratkim rukavima"* — pisao je novinar Plejboja.

Kompjuterski bal bio je u punom jeku kada su mediji odlučno najavili dolazak najboljeg: IBM izlazi sa svojim PC-jem, u punom sjaju moći i MS-DOS operativnim sistemom. Hardveraški asovi su na mah spoznali da je CP/M-u odzvonilo, ili da je bar gurnut u zapećak da kunja do daljnjeg. Jer, IBM je iz cuga zauzeo 30 odsto tržišta, uspostavljajući novi standard. Kada je sa PC-ma silovito uletela na tržište, kompanija je već bila teška 50 milijardi dolara, imala 500 hiljada ljudi i back ground kuće koja decenijama podmiruje više od 60 odsto svetskog tržišta, te ništa neobično što se Epl borio i rukama i nogama protiv kompatibilnosti sa IBM-om. Iz ondašnjeg ugla gledano dugoročno, bilo je O.K. ne ulaziti pod zajednički kišobran, jer, kišobrani imaju i tu osobinu, da sem što štite, mogu lako i da se zatvore! A da sa IBM-om nije lako, bilo je jasno još 39-te godine, kada je imao veći profit i od Remington Rand-a, NCR-a (Nacional Csh Register) i Boruza, da bi posle drugog svetskog rata i njegov ukupni obrt kapitala bio superiorno najveći. Iste godine Tomas Votson senior, osnivač i big bos, krenuo je u nove pobede finansirajući konstrukciju automatskog sekvencijalno kontrolisanog kalkulatora Hauarda Ajkena. Rejting IBM u akademskim krugovima skače, investicija od 500 hiljada dolara se isplaćuje i svi padaju u nesvest od sreće jer se mašta Čarsa Bebidža odistinski reinkarnirala, računar, naime ima sve osnovne odlike analitičke mašine — uređaje za ulaz i izlaz, memoriju i upravljački i aritmetički organ. Sledeći poduhvat IBM-a, osim što je ušao u istoriju sa nalepnicom prvog računara sa unutrašnjim programom, bacio je u nesvest žitelje Menhetna. Stavivši u izlog tehnološki hibrid SSEC sastavljen od 12 500 cevi i 21 400 elektromehaničkih releja i 66 koturova trake koji su se okretali kao blesavi, IBM je napravio reklamni potez za sva vremena. Njujorčani su zabezeknuto zurili u treptanje šarenih sijalica SF čudovišta ne sanjajući da prave stvari tek dolaze.



**TRS—80 (TRS — Tandy Radio Shack) koristio je Z80, 4kB RAM i 4kB ROM sa Basic-om. Imao je tastaturu, displej, interfejs za kasetaš. ■**



**Apple II koristo je 6502 ali je nudio 16kB RAM (max 48k), 16 kB ROM), tastaturu, matičnu ploču sa 8 konektora za proširenja i kolor monitor — sve za 1298 dolara. ■**



**Commodore PET (Personal Electronic Transactor) zasnovan je na 6502, sadržao je 4kB RAM, 14kB ROM, tastaturu, displej, ugrađen kasetaš i 8 kB Microsoftov BASIC — 595 dolara. ■**

## Loše vreme za kompjutere (ne traje duga)

I dok su svetske berze pažljivo osluškivale stope rasta na tržištu kompjutera, a „Veliki Plavi" se kotira visoko, istraživačka organizacija Dataquest zaključuje „da je od 400 preduzeća što proizvode i prodaju personalne računare barem 350 previše" I greši.

Prošlo je samo trideset meseci otkako je „Time" šokantno objavio sliku personalnog kompjutera umesto zaslužne ličnosti, ovekovečivši vaspostavljeni mit kao „Machine of the Year", a nova afera bila je na pomolu. Ukazujući na ono što je u SAD već dijagnostikovano kao „velika kompjuterska depresija" „Time" je lansirao novu senzaciju pod nedvosmislenim naslovom. „Down Time for Computer"

I dok pojedinci odgovorni za marketing zatvaraju oči pričajući da „se još ne može govoriti o krizi u pravom značenju reči", a oni skloni realnosti „da se svakako radi o ozbiljnom zastoju", njujorški novčari su u panici, a svetska berza užasnuto čulji uši, jer kriza nije poštedela nikoga. Wang Laboratories su prvo tromesečje 1985. godine završile sa prvim deficitom u svojoj istoriji, a div nad divovima, IBM, prema izjavi Džona Ejkersa prošao je gore nego u istom periodu prošle godine. Za to vreme Commodore i Atari vode pravi bratoubilački rat, srozavajući cene do besvesti, Texas Instruments beži sa bojnog polja, a Apple Computer obelodanjuje čarobni recept iz kuhinje Džona Skulija — zarad pokrivanja deficita zabeleženog u prvim mesecima 85-te, otpušteno je 1200 radnika, a pogoni u Kaliforniji, Teksasu i Irskoj zatvoreni do daljnjeg. Rekvijem hardveraških uzleta bacao je u očajanje kompjuteraški esnaf, sveže humke propalih opcija kidale živce svim igračima: od šest najavljenih atarijevih modela na Consumer Electronics Show-u u Las Vegasu ne pojavljuje se ni jedan, Epl sahranjuje Lisu, a Komodorovi gubici prelaze 100 miliona funti ... Zlatno doba za kompjutere, kada je novopečeni kralj računara, Stiven Džobs na svoj ubojiti način dovukao u Apple Džona Skulija, menadžera Pepsi-Cole, jednostavno ga priupitavši: *„Hoćeš li da nastaviš da prodaješ deci zaslađenu vodu, kad možeš da menjaš svet?"* — ušlo je u reminiscentnu

bajku. A pun pogodak neviđene „Mekintoš" propagandne kampanje, teške 20 miliona dolara, kada hiperautomatizovana Eplova fabrika u Fermontu u Kaliforniji nije uspevala da zadovolji tražnju iako je svakih 27 sekundi izbacivala po jedan kompjuter — sve više je ličio na san. Verzija Linkolnovog uspeha koja se desila u Silicijumskoj dolini, kada je kompanija Apple postala najbrže rastuća kompanija u Americi, sa godišnjim prihodom koji je od 775.000 USD u 1977. godini, za pet godina san iz garaže preobrazio u kompanijskog giganta sa prihodom od milijardu dolara, a njeni osnivači postali multimilioneri i nacionalni heroji — izgledala je neponovljiva. Spas se smeškao iza — „gvozdene zavese". Najava Sovjetskog Saveza da mu treba 1,2 miliona „mikroa" za škole, inicirala je ekstazu ugroženih kuća. No, osvajački pohod Ejkorna, Sinklera i bratije nemilosrdno je prekinut. Kažu da je „Veliki Plavi" pozeleneo od muke kada je SSSR za svoje škole izabrao japanski sistem MSX.

## Jeftina intelektualna energija

*„Elektronika je oduvek bila područje visokog rizika: njen je BOOM uvek nosio sa sobom mnogo žrtava, zašto da se čudimo? Sigurno će iz te krize u razvoju proizaći paleta proizvođača koji će se u mnogo čemu razlikovati od sadašnjih."* — prorokovao je jedan od mitova kalifornijske Silicon Valley, Adam Osborne, čovek čije je ime u tesnoj vezi sa uzletima i padovima Osborne Computera. Računarski guru Stiven Džobs, čovek koji je propovedao spasenje uz pomoć personalnih računara, po mogućstvu Apple-ove proizvodnje, svrgnut sa prestola od strane Skulija, povukao se da u tajnosti priprema „NExT" kompjuter. Vreme tužakanja inspiriše sve nervoznije kompanijske tužibabe, a uspaničeni kompjuteraši ljuti boj prenose iz hermetizovanih laboratorija u sudske dvorane. To što je Digital predstavio operativni sistem GEM za IBM PC, Atarijev ST, i Apple, bila je prava prilika da Epl uloži tužbu za plagijat (sistem, navodno, veoma liči Mekovim „prozorima"). Za to vreme Atari gleda da zakuva Komodor tvrdeći da su tri „Amigina" čipa njegovo vlasništvo. Računarski establišment ispirao je usta i Eplovim tužakanjem na temu nelojalne konkurencije (Džobs je poveo i vodećeg inženjera projekta MAC II), crkavajući od radoznalosti hoće li NExT zbilja imati više memorije, bolju grafiku i fleksibilniji operativni sistem od MAC-a II, te koliko je izgubio kompjuterski mag sa Forbesove liste sto najbogatijih Amerikanaca, genije koji spada u jednog od sedam veličanstvenih koji su svoje bogatstvo zaradili sami. Jer, akcije 29-togodišnjeg oca kompjuterske revolucije u jednom trenutku vredele su pola milijarde dolara, da bi njihovim padom Stiven Džobs samo u jednoj godini izgubio 250 miliona dolara. *„Osećam se ponekad starim kad govorim na univerzitetu i uvidim da najviše strahopoštovanja studentima uliva činjenica da sam milioner."* — smeškao se Džobs, ne propuštajući da ukaže da je vreme kompjutera učinilo milionerima „mlade manijake". *„Mi živimo nad opelom petrohemijskoj revoluciji od pre 100 godina. Petrohemijska revolucija nam je dala jeftinu energiju, jeftinu mehaničku energiju... To je promenilo teksturu društva u raznim vidovima. Ova revolucija, informatička revolucija, je revolucija jeftine energije takođe, ali energije druge vrste: jeftine intelektualne energije... Ova revolucija će zaseniti petrohemijsku revoluciju. Mi smo u prvoj liniji fronta"* — isticao je Džobs-vizionar, ta zapaljiva mešavina entuzijazma šezdesetih i poslovnosti osamdesetih.



Sinklerov spektrum



**Adam Osborne, izdavač knjiga u oblasti mikroprocesora, objavio je Osborne 1 Portable. Sadržao je Z80, displej od 12,5 cm, 64 kB RAM, tastaturu, dva serijska interfejsa, dva 5 1/4 „flopija i softver". Sve za 1795 dolara. ■**



**Alto — razvili su ga istraživači u Xerox PARC i otvorio je put ka Mekintošu. Mada nikada nije prodavan na komercijalnoj osnovi, sadržavao je SmallTalk jezik, miša i Ethernet konektivnost. ■**

Ali, opelo kompjuterske idolatrije preteči je zamračilo informatičko nebo, a pat-pozicija mnogih kompanija najavila rušenje još uvek mladog mita o personal computeru. Usporavanje stope rasta na američkom tržištu prerasta u pravi pravcati rat sa nemilosrdnom konkurencijom nedvosmisleno stavljajući do znanja da će mnogo vode proteći Misisipijem, pre nego se kriza okonča, a bojno polje opere od žrtava. I dok su dežurni analitičari varirali teme, tumačeći mučno stanje „kao posledicu usporenja ekonomske ekspanzije u SAD", videći ga „u obrnutom efektu što ga je izazvao određeni tip propagande koji je stvorio lažne nade među proizvođačima i krhke iluzije u širokoj javnosti", te zlokobno ističući „da je prestalo doba kada su ljudi kupovali lične računare da bi ih neiskorišćene držali na svojim pisaćim stolovima kao statusne simbole", kriza prelazi Atlantik i navaljuje na Evropu. Čudesno vreme kada su hiljade porudžbina, poput konfeta zasipale pionirsku MJTS kompaniju u Novom Meksiku, pa najezde kompjuteraških hodočasnika privučene „Altairom" slivale u novo kult mesto Albukerik, a dosetljivi Dik Hajser otvorio u Los Anđelesu prvi dućan za računare „The Computer Store" — venulo je šireći pesimizam. Nepregledni redovi ispred kompjuterskih radnji istopili su se kao sladoled na suncu. Do kraja 1984. godine i početkom '85 od 3500 prodavnica personalnih kompjutera 600 je zatvoreno, a 150 specijalizovanih časopisa svedeno na manje od 40. Ako prihvatimo definiciju Dejvida Banela, legende u izdavaštvu specijalizovanom za personalne računare — da su časopisi ti koji prvi daju sud o tome da li je nova tehnologija zaista korisna i zaista vredna, novih stvari kao da nije bilo na vidiku. Uzgred, otac „PC Worlda" i predsednik istoimene izdavačke kompanije („PC World Communications") startovao je u sazvežđu Silicijumske doline iz Novog

Meksika, kao potpredsednik za reklamu MITS kompanije za hobiste (Micro Instrumentation and Telemetry Systems) U njenom naručju ispilio se prvi personalni računar, „Altair“, za kojeg je Bili Gejt napisao prvi bejzik interpretator. udarivši temelj Microsoft kompaniji. najpoznatijoj softverskoj kući svih vremena, koja je postavila tržišne standarde u jezicima, operativnim sistemima i aplikativnom softveru Naravno, legenda kaže da je Dejvid Banel uskočio u izdavaštvo iz kalifornijske garaže, pokazavši još jedanput da mitologija vrtoglavog uspeha u nadasve selektivnom računarskom establišmentu trpi ponavljanja. Jer kalifornijske garaže kao osvedočeno lansirno mesto uspeha mladih genijalaca bajkovita su scenografija rođenja Epla (Džobs, Vozniak) i CP/M-a (Kildol, Torod). Banelova je treća Američki san o usponu od dna do vrha, u kojem su nebeske visine dolarske uspešnosti deo lokalnog folklora više od čudesnih Roki Mauntins i Sjera Nevade. skinuo je veo tajne sa poželjnog dna koji ima ludu osobinu da se transformiše u svoju suprotnost

**Ser Klajv Sinkler**

Kada je ser Klajv Sinkler stupio na evropsku računarsku scenu, pun novih caka, sa oreolom fabrikanta kompjuterskih snova, ni najveći zlobnici nisu mogli pretpostaviti da će se ovaj poznati naučnik i biznismen duga nosa družiti sa porazima. Jer, iako je „ujka Klajvovoj“ firmi Sincler Research u više navrata bankrotstvo visilo o vratu, otac ZX Spektruma držao je kompjuterske strasti najširih masa čvrsto u svojim rukama. Računar za narod, smešten u maloj crnoj kutiji sa nacrtanom dugom, po ceni od 69 funti sa tendencijom topljenja, iz mesta je osvojio Evropu, postavši najbolji izbor u ekonomskoj klasi. Milioni početnika zaljubljuju se u najjevtiniji računar na svetu, a hakerska majka, ser Klajv Sinkler stiče nevidenu popularnost, milione funti i — ne miruje Legenda kaže da mu uspeh uopšte nije udario u glavu. Još žešće je posećivao svoje odelenje za razvoj, visio u laboratorijama, ljuljao se sa prstiju na pete, i obrnuto, pomno se raspitujući kako stvari stoje. I dok je svet ludeo od radoznalosti šta se to kuva kod Sinklera, čika Klajv je skupljao lovu za računare kojih nije bilo, a kada su se napokon pojavili, poput „QL-a“, mrtav-ladan je puštao da greškom u ROM-u traže prvi kupci, namesto kembridžskih laboratorijskih kompjuterskih degustatora. Kola su krenula nizbrdo Iako je Sinkler nacionale ubedivao akcionare da je sve O K., juna ’85 definitivno je zapao u teškoće Korpa gafova poput izjave o „miševima“ da „na radnom stolu smetaju jednako kao i u kući“ i to u „godini miševa”, polako se punila I dok za „QL“ i dalje nije bilo dovoljno softvera, ser Klajv ekstravagantno lansira električni tricikl C 5 i radio za ruku U inovatorskom intermecu, svestrani Sinkler bezuspešno nudi francuskom predsedniku vlade spektrume za galske škole. I dok ga zbog zlosrečnog tricikla glava sve više boli, tlo pod nogama sinklerovog carstva sve jače se klati. Ništa čudno. Firma teška 130 miliona funti prestala je da liči na samu sebe srozavši se na tričavih 16 miliona. Finansijsku kontrolu preuzima izdavački magnat Robert Maksvel za bednu desetinu od onoga na koliko se Sinkler procenjivao dve godine iza toga Spasitelj (inače vlasnik Pergamon Pressa, Daily Miror-a, te prvoligaškog tima Oxford city) kupuje 80 odsto akcija. „U pitanju je čast nacije!“ Ali ne za dugo; tri meseca kasnije magnat se povlači. Neman bankrotstva i dalje palaca oko Sinklera. Njene ognjene jezike nije smirio ni najveći ček koji je čika Klajv dobio u karijeri za Spektrume prodate u božičnim danima. Trgovačka kuća Diksons isplatila mu je ciglo 1.781.386 funti i 76 penija Neuništivi Englez hladnokrvno je i dalje nutkao svoje proizvode, prikačivši Spektrumu i „miša“ iako je početkom godine oštrio aroganciju na ovom nezamenljivom hardverskom dodatku Da Sinklerova lađa sve brže tone, a kapetan povlači panične poteze bilo je jasno i poklonicima Boba Geldofa. Ser Klajvova firma izbrojala je Bobu Geldofu 130 hiljada funti za poznatu akciju „Live aid“ tek posle tužbe da ne drži dato obećanje.

No, da kompjuteraške storije uglavnom završavaju happy and-om (osobito iz ugla NJ. V. Korisnika), te da su dobre vile u svetu elektronike još kako na ceni, pokazalo se i ovoga puta Bivši prodavac sa londonskih tržnica, jedan od najbogatijih ljudi u Britaniji, hiper poslovni čovek Alan Šuger spasao je ser Klajva bankrotstva, zaradivši pri tom više miliona funti I dok je zaneseni naučnik i dalje kuburio sa novcem, prodajući svoje tehničko čudo od kuće u Londonu za milion funti i najavljujući nove elektronske poduhvate, Alan Šuger ne miruje. Novi model Spektruma užurbano se glanca, a stare zalihe u varijanti od 16K, 48K, te zlosrečni „QL“ hitro se rasprodaju po ceni od 40—50 funti. Prodati izvan Britanije, iz razloga izbegavanja poremećaja na tržištu, ovi jeftini računari rasejani su po Evropi i Aziji; dilerska kuća „Tajmeks“ imala je zašto da zadovoljno trlja ruke Samo Poljacima prodala je 800.000 Spektruma, druga strana barter aranžmana finansijsku konstrukciju zatvorila je mesom, mesnim prerađevinama i pićima.

**Prozori, miševi, ikone . . .**

U „godini miševa“, kako bi tradiciji skloni Kinezi označili mikroračunarsku 1985 godinu, kada je ova hardveraška drangulija lansirana i postala nezamenljiv pratilac svakog računarskog sistema koji drži do svoga korisnika, Atari 520 ST dobija titulu računara godine, a Ho-



**Apple Lisa, mašina od 10.000 dolara, zasnovana na 32 bitnom 68000 sa grafičkim korisničkim interfejsom i mišom.** ■



**IBM i Microsoft objavljuju OS/2 1.1 sa Presentation Managerom.** ■



**NeXT kocka je objavljena na gala prezentaciji u San Francisku.** ■



**Englezi proizvode Apricot PC.** ■

neywell, američki gigant na teritoriji velikih sistema postiže novi svetski rekord u brzini operacija čipovima od 11 piko (trilioninki) sekundi. Prosto, silicijum je zamenjen galijumovim arsenidom. Što se tiče visokog leta Atarija, kvaka je takođe u zameni, firmu je iz ralja propasti izvadio Džek Tramiel okrutno napustivši Komodor. Zvezdani prah uspeha Atariju je nabacila Tramielova ekipa lansiravši šesnaestobitni ST sa 512K RAM-a, fine grafike, „mišem", prozorima, MIDI interfejsom za ljubitelje svirke, te povoljnom cenom. Ljudi su imali sluha za slogan Džeka Tramijela: *„Radimo za mase, a ne za klase!"*

Oblaci kompjuterske depresije polako su se razilazili. Programeri širokog srca organizuju Soft-aid, misleći na gladne u Etiopiji. U prve redove probija se Amstrad nudeći opasno jevtin računar za obradu teksta PCW 8256, te model 6128 (128K, ugrađena disketa jedinica) koji je definitivno zamenio počivši CPC 664 (živeo je samo četiri meseca). Kada se zna da je Amstradov gazda bio niko drugi do poslovna bomba Alan Žuger, informacija da se računaljke toliko dobro prodaju da ih gotovo i nema u londonskim prodavnicama tog leta gospodnjeg '86. — bila je sasvim logična. Interes za mikroračunare budi se iz dremljivosti; firma Lightning, najveći diler Amstradovih i Komodorovih računaljki prodaje tone kompjutera, Južna Koreja izbacuje mesečno 40.000 Amstrad-mezimaca (koje tržište proguta iz cuga), a strogi Financial Times najavljuje otopljavanje — prodaja računara krenuće nabolje. Kompjuterska renesansa obećava džunglu novih opcija. A kako i ne bi? PC kompjuterima rastu krila i moćno perje, kućni računarčići polako blede, a računarski gurui garaže koriste strogo namenski puneći ih sofisticiranim automobilskim ladama. Količina hakerskog žara se smanjuje proporcionalno globalizaciji biznisa po kompjuterima. Profi računari osvajaju svet.

Ako je princip slobodne razmene mišljenja bio spiritus movens koji je Silicijumsku dolinu transformisao u rajski vrt za softveraše i hardveraše sa sve četiri strane sveta, planetarni zalet PC kompjutera, plus coonectivity & interoperability, otvorio je šansu planeti Zemlji da u praksi ostvari ono što su stari Grci promovisali kao Jedno i Sve. Jer, čarobna silicijumska kugla nikog ne ostavlja po strani. *„Razvoj će biti u tome da se proizvodi naprave sve više i više prenosivim, da se povežu u mreže, da se ostvare laserski pisači, da se dobiju razdeljene baze podataka, da se dobiju veće mogućnosti komuniciranja, da se spoje telefon i lični računar"* — kazao je Stiven Džobs čitaocima Plejboja krajem '84 godine. Tako je i bilo.

**Invazija PC-a**

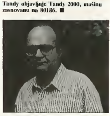
Loše vreme za kompjutere uzelo je svoje žrtve. Renesansa se smeškala preživelima. Jack Tramiel, poglavica Atarija, kompjutersku depresiju odbacio je s indignacijom. Ništa neobično. Njegova deviza — „Power without the price", zavrtela je računarsku industriju sveta na nov način. Planetarna kompjuterska slika ulazi u novu opciju; džungla je drastično svedena. Invazija PC-ja je uspela. IBM ne bi bio IBM da stratezima njegovog razvoja potpuna prevlast ne beše condition sine qua non. Istočnjački elektronski Guliveri, te šuma banana-proizvođača kompjuterske opreme u oštrom maršu klonirane vojske PC kompatibilaca, bacili su planetu u računarski trans. Rezultat: na svetu kao da postoje samo dve vrste kompjutera. Računari Velikog Plavog Brata (IBM—PC) i klonovske kopije na jednoj strani; na drugoj su svi ostali. *„Tržišni zakoni su opštepoznati: u početku se kupuje bilo šta, zatim polako raste stepen selekcije, da bi na kraju ostalo mesta samo za najkvalitetnije proizvode"* — čuvena je izjava oca mikroprocesora, Marciana Hoffa — čija ideja vodilja beše da se na jednoj silicijumskoj pločici (čipu) ugnjezdi kompletan računar opšte namene. Iako cena razvoja pojedinih integralnih kola sledi eksponencijalnu liniju, od koje investitori dobijaju morsku bolest, ulaganje u R & D (Research and Development) čarobni je napitak uspeha. Doduše, finansijski kajmak u ovoj oblasti ubiraju i pirati u količinama. Jer, ako Intel potroši 50 miliona dolara za razvoj nove porodice čipova, piratskoj firmi 100 hiljada dolara sasvim je dovoljno da čitavu stvar iskopira. Istini za volju, nije retkost da klonirano piratsko čedo sadrži i bitna poboljšanja u odnosu na original.

*„Neki ljudi misle da Japanci kopiraju stvari. Ja to više ne mislim. Ja mislim da oni ponovo izmišljaju stvari. Oni uzmu nešto što je već izmišljeno i studiraju to dok ga u potpunosti ne shvate. U nekim slučajevima ga shvate bolje nego originalan pronalazač. Iz tog razumevanja oni ga ponovo izmišljaju u mnogo rafiniranijim verzijama druge generacije"* — misli Stiven Džobs, kompjuterski Feniks.

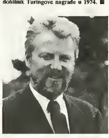
Uspostaviti standard u računarskom sazvežđu izazov je za Džinove i Liliputance. „Apple", najbrže rastuća firma u istoriji američke berze uspela je sa Mekintošem. IBM-ov PC i njegova klonirana braća ufurali su se svuda; kada bi kojim slučajem desetine miliona ovih aktivnih kompjuterskih pčelica stalo, razvijeni deo planete drmnula bi paraliza nesagledivih posledica. U tom kontekstu stara posetnica Burrella Smitha, tipa u izbledelom džinsu, na kojoj je piše — „Computer-Wizzard" (Kompjuterski čarobnjak) sasvim je razložna. Ovaj tipični „silikonac", iz plemena Silikonske doline, odgovoran je za kompletnu elektroniku Mekintoša. A da se na putu do sve razmaženijeg korisničkog srca ne biraju



**Tandy objavljuje Tandy 2000, mašinu zasnovanu na 80186.** ■



**Donald E. Knuth je profesor na Stanford Universitu. Autor je slavnih „Umetnost Programiranja" i TEX jezika za slaganje teksta. Knut je dobitnik Turingove nagrade u 1974.** ■



**Gary Kildall je osnivač, predsednik i savetnik za tehnička pitanja firme Digital Research Inc. On je kreirao CP/M operativni sistem.** ■



sredstva, Mekintoš tim dokazao je uključivši u svoje redove i jednu baku. Anonimna baka slavne i proverene unuke Joanne Hoffmann, marketing-dame „Jabuke", imala je zadatak da proveri koliko je operativna metodologija Meka dečje jednostavna. Appleov zec iz šešira bio je pravi.

**Kućni ljubimci**

*„Na izvestan način lični kompjuteri su postali jednostavniji. Danas, praktično, imamo samo dve arhitekture: PC-ja i ,Meka'.* — kazao je Bili Gejts, softveraška legenda, tvorac IBM—PC bejzika. A da je bogata softverska trpeza uslov moći, bez čije podrške je i najsofisticiraniji hardver autična skalamerija znaju *i* najbezazleniji korisnici računara.

Čipovi žive svoj život: pamte, misle, uče, reaguju i — kreativni su. Evolucija elektronskih mozgova sve je kompleksnija. Krivulja rasta silicijumskog mozga nepredvidiva je. Sto hiljada tranzistora i elektronskih elemenatana jednom čipu veličine sitnije domaće buba-švabe već je stvar kamenog doba računarstva. PC 386, do juče angažovan na poslovima proučavanja svemira u rasponu od 15 godina (za Godardov institut), uveliko je ušao u kuće sa etiketom ličnog računara. Neverovatan pad cena s jedne strane, kao i kompjuterska nimfomanija nezajažljivih kompjuteraških sladostrasnika (diferentia specifica. Nikad zadovoljan!) proglasila je „386" kompjuterom za narod. Motivacija bržeg, boljeg, lepšeg i moćnijeg hrani se novim razvojnim prodorima, a cene niske tačke topljenja animiraju apetite kompjuterske svetske scene. Ništa čudno što je siva eminencija kompjuterske nauke, Marvin Minski, budućnost video i ovako: *„Ako nam sreća bude naklonjena, oni će možda odlučiti da nas drže kao kućne ljubimce."*

Da bi jedan računar mogao profesionalno da se koristi neophodno je da ima dovoljno memorije, prihvatljivu brzinu i lakoću komuniciranja sa korisnikom i okruženjem. IBM PC zadovoljava te uslove. Sve bolje performanse postižu se primenom tehnološki novih generacija komponenata, koje su brže i jeftinije, a u mogućnosti izvršavanja svih prethodno urađenih programa. Drugim rečima jedan od najvećih doprinosa IBM-a je standardizacija u svetu ličnih računara uz potpunu otvorenost i pristupačnost dokumentacije kako hardverske, tako softverske, koja je omogućila da programi pisani za antički IBM PC od pre nekoliko godina mogu bez modifikovanja da se izvršavaju na modernim generacijama PC-ja koji su preko sto puta brži. Takav tržišni pristup dotle potpuno neuobičajen za IBM, poznat po strogom čuvanju svojih poslovnih tajni, omogućio je, pored kloniranja osnovne mašine i pojavu nebrojene familije proizvođača perifernih uređaja: disk jedinica (disketne jedinice, hard diskovi, optički diskovi) grafičkih karti, monitora, komunikacionih uređaja — modema, printera, plotera... Standard od 640K dinamičke memorije i pristojan hard disk predstavljali su osnovu za pojavu novih softverskih paketa; svetske kuće na glasu poput Borlanda i Microsofta godinama su vodile rat na život i smrt. Kompanija Borland Internacional, recimo, probila se u selekciju glavnih proizvođača softvera po sistemu Mekdonalda, dosledno sprovodeći svoj moto — *„Što jeftiniji softver — to više kupaca."* Mudro doskočivši piratima, kuća je prerasla u softverskog giganta. Niske cene govorile su same za sebe da je pametnije kupiti softverski paket sa garancijom i dokumentacijom nego ga kopirati.

*„Uzbudljiv je doživljaj kad vam kompjuter odgovori tačno onako kako vi to očekujete, između vas kao da struji neki elektricitet."* — kazao je Džonatan Saks, tvorac „Lotusa 1—2—3", prvog programa koji je potisnuo VisiCalc. Sve zahtevnija programerska vremena nametnula su i kvalitativno nov tržišni princip: dobar softver prodaje hardver. Opcije marketing pristupa podržavaju i varijantu da kupac moćnog i skupog programskog paketa dobije hardver — na poklon.

Saobraćaj, energetski sistemi, sve vrste komunikacija, uprava, odbrana, snabdevanje, svi oblici živog organizma funkcionisanja visoko razvijenih zemalja sveta ušli su u informatičku eru aktivno koristeći računare za svoje funkcionisanje. Dijalog korisnika sa računarom postaje samo jedna varijanta komunikacije. Jer, razvoj kompjuterskih mreža omogućio je komunikaciju na relaciji kompjutera za kompjuterom, odnosno dijalog više korisnika, te eksploataciju i pristup najširim bazama podataka. Računar kao nosilac informacija dao je novi kvalitet življenja. Fenomenologija računarske kulture postaje stvarnost. ■

□ Vesna Ćosić

# FANT

## Virtuelni kompjuter

Na primer, u jednostavnom problemu sabiranja dva broja, svaki od brojeva predstavljen je binarnim kodom kao niz nula i jedinica: binarna cifra iz jednog broja uparuje se sa odgovarajućom binarnom cifrom drugog broja. Zatim se one šalju na putovanje slično lavirintu kroz nizove tranzistorskih spojeva poznatih po imenu — logičke kapije. Pa tako, recimo, „i" kapija daje na izlazu impuls — koji predstavlja binarnu cifru 1 — kad god na oba ulaza stigne impuls (ili 1), u svakom drugom slučaju, izlaz je bez impulsa, ili 0. Logička „ili" kapija dobija na izlazu impuls, ili 1, kad god na bar jednom od ulaza primi impuls, i na kraju, „ne" kapija, daje na izlazu suprotno od stanja na ulazu.

Povežite nekoliko hiljada „i", „ili" ili „ne" kapija na silicijumskom čipu i dobili ste moćnu logičku mašinu.

Ali, kompjuter ne mora biti napravljen od silicijuma.

Kada je Brajen Silverman bio student na MIT-u, sagradio je deset stopa visok kompjuter od sklepanih delova i pecaroškog konca. Danas, kao projektant softvera pri Logo Computr Systems u Montrealu, Silverman je smislio novu vrstu kompjutera, nazvanog virtuelni kompjuter, koji nastanjuje ekran običnog personalnog kompjutera. Napisao je program koji vam omogućuje da projektujete vaš sopstveni virtuelni kompjuter i potom posmatrate signale kako putuju kroz logičke kapije, što će reći — informacija biva procesirana pred vašim očima. Program je nazvan Fantomski ribnjak (Phantom Fish Tank), radi na Apple II i IBM kompatibilcima i staje 30 dolara. Gospodar ćelija (Cell Master), grafički savršenija verzija firme Sintar Software iz Sijetla, takođe radi na IBM i kompatibilnima i staje 45 dolara.

**Logičke kapije**

U Silvermanovom programu ekran je podeljen na 1600 ćelija. One koje izaberete kao deo vaših logičkih kola su crvene, pozadina ćelija ostaje crna. Za predstavljanje jedinica Silverman koristi „elektrone" — dvoćelijska bića sa belom ćelijom kao glavom i plavom ćelijom kao repom. Elektroni se kreću po virtuelnom kolu pomoću četiri prosta pravila.

Sa svakim taktom kompjuterskog tajmera.

# OMSKI RIBNJAK

**Sve što rade kompjuteri, od modelovanja svemira do igranja Nintendo igara, zasnovano je na nekoliko prostih logičkih operacija.**

1. Sve bele ćelije postaju plave.
2. Sve plave ćelije postaju crvene.
3. Sve crvene ćelije koje dodiruju jednu ili dve bele ćelije, čak i dijagonalno, postaju bele.
4. Sve crvene ćelije koje dodiruju tri ili više belih ćelija, ostaju crvene.

Uz pomoć obojenih olovaka i papira sa kockicama možete steći osećaj kako ovo radi. Stavite plavi-i-beli elektron na kraj linije sastavljene od crvenih ćelija kola, i on će krenuti preko stranice. Okrenite ga, i on će ići na drugu stranu. Ili, možete u vašoj vezi učiniti tok jednosmernim na sledeći način



Idući sa leva na desno, elektron se cepa na dva, ali se potom spaja u jedan. Ako ide drugim smerom, pretvara se u tri bele ćelije i zatim iščezava. To što ste napravili je dioda — virtuelna verzija silicijumske naprave koja u pravim kompjuterima vrši osnovnu funkciju sprečavanja signala da teku prema izlazima ili od ulaza u logičke kapije.

„Ne" kapija u Fantomskom ribnjaku nije ništa komplikovanija od diode (jedna dioda štiti njen ulaz).

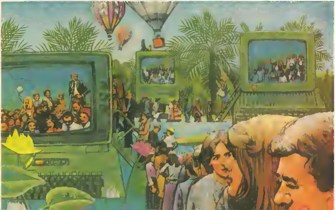



Elektron u petlji pravi svoju sopstvenu kopiju svaki put kada prođe spoj sa ostatkom kola, što se događa svakih 12 taktova tajmera. U međuvremenu signal — bilo elektron ili odsustvo elektrona — stiže kroz ulaz svakih 12 taktova tajmera. Ako elektron stigne, nailazi na elektron iz petlje na izlazu — oni se poništavaju i na izlazu imamo 0. Ako nema elektrona na ulazu, elektron iz petlje preživljava i ide na izlaz. Drugim rečima, izlaz je suprotan ulazu.

Drugi tipovi logičkih kapija su nešto zamršeniji, ali nisu teški za razumevanje kada ih jednom vidite na delu. Oba programa — Fantom i CellMaster imaju sredstva za unos vaših sopstvenih tipova kapiju. CellMaster ima biblioteku već gotovih logičkih kapija, a takođe i neke naprednije komponente, kao što su razdvajači signala i memorijske ćelije, uređene u nekoj formi virtuelne kutije sa alatima.

Obzirom da su logičke kapije sve što vam je potrebno da sagradite kompjutere, mogli biste teorijski sagraditi kompletan virtuelni kompjuter na vašem personalnom kompjuteru (zasnovanom na silicijumu). U tom slučaju, kako pretpostavlja Silverman, ekran vašeg računara za prikaz tog virtuelnog kompjutera morao bi biti veličine nekoliko fudbalskih igrališta. Prosta mašina za sabiranje, međutim, može da stane na običan ekran; oba programa — Fantom i CellMaster imaju spreman model.

Što bi rekao Mark Bolme, jedan od kreatora CellMastera: „Tek smo zagrebali površinu onoga što se može učiniti sa ovim stvarčicama". ■



Kompjuterski steng

# IZVINI, TAKO SAM

Kada u otkačeno dobroj Adamsovoj storiji „Galaktički vodič za autostopere" tajnoviti pisac planetu Zemlju tretira kao tamo neki loptasti računar (bušen i pun miševa), iako savršeno zezanje na račun kompjuterskih mitomana i SF proroka, tretman (umiven i strukturisan) prije vodu i iz ugla teoretičara masovne kulture Jer, dojučerašnje **„globalno selo"** nezadrživo se pretapa u **„globalni kompjuter"**, odbacujući čak i retoričko pitanje udruženih cepidlaka — da li je (ili nije) ta hrpa gvožđa naša sudbina? Naravno da jeste? Fenomenologija računarske kulture nedvosmisleno pokazuje da je stalno rastuća svetska kompjuterska scena toliko rastegljive, slojevite i sveobuhvatna, da je ni metafore sa planetarnim bumom iz zlatnog doba rok-en-rola ne može upakovati u prepoznatljiv milje

Jer, priča o kompjuterima uvek je priča i o svojevrsnoj erotomaniji, čije meke i tvrde opcije (plus tabui i predrasude) nedvosmisleno govore da je najezda silicijumskih mrcova raspametila razvijeni svet, ušetavši baš svuda Nikad viđen osvajački pohod u kojem (ze)okupirani jesu i trijumfalni pobednici, pored državnih aparatura i sličnih trica, osvojio je srce, strasti i um miliona, ponudivši za uzvrat kreativnost, igru, brzinu, novu komunikativnost i radnu podršku

Ništa čudno onda što su ljudi počeli da govore i takve stvari kao što je, recimo, **„Izvini što sam ti dao core dump"**, misleći pri tome da su pružili previše informacija odjednom (i eventualno nekog ugušili), ljubazno se pravdajući i ovako **„Poeteo sam nelineeran"**. Naravno, ako se ovakav učtivi dijalog odvija preko nekog BBS-a (Bulletin Board System), onda će neizostavno na kraju svake ljubaznosti (a može i pakosti) doći dve tačke i zagrada, evo ovako-:), kolokvijalna caka za osmeh, koji može biti i kiseo-:(, a i izostavljen, za šta je dovoljno umesto zagrada šibnuti nulu-:0 Zgodno, zar ne? Naročito ako nakrivite glavu pa vam se interpunkcijska igra zaista prikaže kao nasmešene faca

Ako vam se ovakvo kodovanje čini besavim, ili ste sve zabrljali, traže iz računarskog šatrovačkog govora **„pregorele su mi kole"** jeste kao izmišljene za vas Doduše, pojedini analitičari misle da je ovaj trend uznemirujući, naročito kada ljudi počnu da se identifikuju sa mašinama **„Mašine predstavljaju predivne alate, međutim, sasvim su loši modeli za uloge ljudi"**, tvrdi jedan autoritativan tip

Zgodan pokazatelj uticaja kompjutera na komunikacije jeste efekat koji imaju na engleski jezik Već ovlašno listanje, recimo, Random House Dictionary of the English Language, otkriva stotine novih pojmova rođenih u doba kompjutera. Još zanimljivije je novo značenje za uobičajene reči, kao što su **„backup"**, **„escape"**, **„icon"**, **„mouse"**, **„prompt"**, i **„window"**.

S tim u vezi moguće je registrovati dva trenda, zavisno od načina na koji jezik trpi transformacije, s jedne strane koriste se pojmovi iz animacije da bi se opisale mašine, a sa druge u sve većoj meri opisujemo same sebe pomoću izraza iz mehanike. Čak i ničeansko „večno vraćanje istog" ima svoje mesto pod računarskim suncem. Obične reči iz svakodnevnog govora poput **„miše"**, **„ikone"** ili **„prozora"** uskaču u zvaničnu tehničku terminologiju, odakle se kao deo tehniciziranog pogleda na svet vraćaju u svakodnevni govor sa potpuno novim i obogaćenim značenjem. Kada mi je nedavno jedan kompjuterski as pričao o nekom tipu koji se u političkom YU pacu oseća poput ribe u vodi, menjajući partijsku pripadnost kao gaće, objašnjenje se svelo na sledeću rečenicu: **— iz mesta se**



# NELINEARAN!

*Svet kompjuterske kulture neviđeno je podložan animističkim projekcijama; mehaničkoj prirodi mašina lepe se atributi priča i ličnosti. To nije sve!*

**„svičovao"!** To što „switch" ilih prekidač (za svetlo), preklopnik (namasti mi „switcheve"), može biti i telefonska centrala, finansijski aranžman, razvodna tabla, skretnica, više je nego zgodno i za dijagnosticiranja manevarskog prelaženja na drugu (političku) stranu. Uz ogradu da kada to kaže pripadnik kompjuterskog esnafa, onda nije reč o zalutalom anglicizmu, već isključivo o upotrebi izraza iz tehničke leksike u svakodnevnom životu.

Iako izvesno harmatičan, svet kompjuterske kulture neviđano je podložan animističkim projekcijama; mehaničkoj prirodi mašina lepe se atributi bića i ličnosti. **„Ožilvao sam ga!"** — uobičajeni je krik sreće za popravljenu ili konfigurisanu spravu koju, popul Pinokija, Djepeto majstori elektronike stavljaju na noge. **„Tako je brz!" „Još ni jednom me nije izneverio!"** — diča se računarski Higinsi, vlažnih očiju uprtih u silicijumskog stvora. To što familijarniji korisnici računarska oprema hi tech unutrašnjost kompjutera nazivaju **„dropcam"**, a prateće elemente označavaju kao **„bižuteriju"**, samo je prilog tezi da je sofisticirana tehnologija sišla sa trona među narod, postavši banalni privezak svakodnevice.

Fenomen identifikacija osobito je primetan kada usplahireni korisnici računara posumnjaju da se u njihov ponos i diku naselio izvestan destruktivni softver, ni malo slučajno imenovan kao virus. Jer, kako stvari stoje, novotehnološka gvožđurija vrlo je sklona razboljevanju, izrazito neotporna na viruse, tu opaku familiju zlonamerne kreativnosti programera bez srca.

**„Imam virus!" „Ne znam kako, ali inficiran sam!"** — čuju se krici na svim jezicima planete kompjuterskih erotomana. I iako hladna logika kaže da je reč o hardeversko softvarskom problemu koji primerenim tehnikama treba otkloniti, kvar i odstupanje od tehnički dokumentovanog rada mašina rasetuju svaku logiku. Pa su računardžija optarećane osećajem krivice **(„Nisam pazio!")**, samoprekornim preispitivanjem vlastita softvarska nahigijene **(„Ko li mi ga je samo uvalio!?")**, horor gradacijom na temu šta-bi-bilo-da-je-bilo **(„Dobro da sam osetio, mogao je da mi uništi hard disk!")**, te osećajem stida jer u pitanju je, zaboga, računarski AIDS. Ljubavni odnos sa mašinom tako je pun emocija, da svetlucanje ekrana i škrgutanja hard diska okružuja zaljubljenog kompjuteraša i dok spava, a snovi o novom hardveru boljih performansi manje su stvar racionalne odluke, a više pitanje vernosti demodiranom „gvozdanom" partneru **(„Bio mi je tako dobar!")**. Pa iako tržišna logika vrišti da je došlo doba za prodavanja, lojalni kompjuterko ponaša se savim van pameti, gledajući da nekako ne otuđi izdrndanu mašinu, iako je novu već uneo u kuću. **„To mi je prva!"** — koluta očima forsirajući razumevanje. **„Tako me je verno služila!"** — već samo što ne zaplaća gospodar haker.



I još nešto. Ako vam se sve ovo nekim slučajem ne sviđa, ne krivite računare. Endju Lipman, jedan od direktora Media Lab pri Masačusetskom Institutu za tehnologiju, sa punim autoritetom kompjuterskog genijalca sugeriše da je dan kada će vaš kompjter biti programiran da služi kao surogat reporter koji pretražuje udaljene baze podataka, da bi našao podatke do kojih ste prethodno dolazili samo ako ste lično pretraživali medije sa podacima — već iz ugla. Time će se (između ostalog) dobiti i novine skrojena prema ličnom ukusu. Što na YU bojnom polju zvuči baš kao čudesni melem. ■

☐ *Vesna Ćosić*

Vesna Ćosić

# DIGITALNI PROVALNICI

„Ozonske" rupe na informatičkom nebu posejale su strah i paniku. Ranjivost računarskih sistema i mreža permanentna je pretnja, a rizik od neželjenog upadanja i zloupotrebe veoma visok. Bezbednost kompjuterskih sistema ugrožena je namernim i nenamernim postupcima, interno i eksterno. Kada se zna da je obrada podataka, razmena informacija, projekata i zadataka nerazdruživi deo vojnih, ekonomskih, političkih, bezbednosnih, privrednih i naučnih sfera — jasno da je digitalni haos gadna aždaja što vreba iza svakog ugla.

Na osnovu otkrivenih slučajeva eksperti za bezbednost procenjuju da evropske i američke kompanije gube godišnje milijarde dolara u vodama kompjuterskog kriminala, uz ogradu da ovakve statistike zastarevaju preko noći, jer sume stalno rastu. Kada se tome doda da samo dva odsto svih kompjuterskih ataka biva otkriveno, napetost u redovima stručnjaka nije ni malo slučajna. „Timovi tigrova", sastavljeni od programerskih genijalaca, deo su akcije za samozaštitu i nalaženje rešenja u borbi sa nevidljivim neprijateljem. Angažuju ih firme čiji je posao bezbednost i plaćaju da napadaju i razbijaju sigurnosne mere računarskih sistema, a da pri tome ne budu otkriveni. Jer, da bi sistem mogao efikasno da zaštitiš, moraš prvo da otkriješ kako sve može da bude ugrožen. „Tigrovi" uglavnom pokazuju koliko je sigurnost sistema labava, a da stvar bude još gora, kompjuterski kriminalci se pronalaze uglavnom — slučajno.

Foto-robot zlonamernih počinilaca izgleda i ovako. 80 odsto vrši delo po prvi put, 70 odsto radi više od pet godina u oštećenom preduzeću, inteligentan je, više misli na sebe, nego na firmu i ne smatra se kradljivcem, već — pozajmljivačem. „Otkačeni hakeri i programeri su relativno retki. Manipulacija sistema od strane ovlašćenih korisnika je u daleko većoj meri izvor kompjuterskog kriminala." — kaže Džon Ficdžerald, konsultant za sigurnost računara u firmi Ernst i Vini.

## Novi provalnički alati

Legendarni hamburški „Haos klub" svojim smicalicama i programerskim terorizmom godinama je bacao na muke policajce i uveseljavao hakere skliskog morala. Kada su se članovi „Haos kompjuter kluba" prijavili na računare Hamburške štedionice i programirali ih da čine hiljade video tekst poziva „Haosovog" štaba tokom jednog vikenda, nakon samo dva dana banka je dugovala Bundes pošti 75 hiljada dolara telefonskih troškova! Takva telefonijada neprevaziđeni je san čak i za najtorokavije službenike. A da se (o)besni nameštenici kompanija ponašaju kao deca u prodavnici bombona, nije tajna. Naizgled lojalni, koriste se znanjem strategije biznisa, finansija i tehnologija i relativno jednostavno vrše transfere novca, plus kopiranje i krada tajni zarad prodaje konkurenciji. Izveštaji su alarmantni. Vrhovni menadžeri pravi su maheri da zamute tačno stanje stvari pokrivajući svoje kri-



minalne akcije kreiranjem konfuznih, lažnih transakcija i njihovim smeštanjem u kompjuteski sistem. Kao da ništa nije nemoguće, prave se duplikati čak i holograma bankovnih kartica.

Indeks rasta informacione tehnologije podržava rast gubitaka. Jer, stvar postaje neodoljiva. Kako neovlašćenim autsajderima, vičnim „hakingu", tako i kompanijskim nameštenicima sa raznih nivoa hijerarhijskih lestvica. Kućni računari i telefonske linije novi su provalnički alati, ništa manje spektakularni od klasičnih. Jedan foto-robot bankarskih razbojnika novog doba izgleda ovako: 25 odsto odgovorna su lica u informatici, 18 odsto su programeri, 18 odsto otpada na službenike koji raspolažu terminalima, 16 odsto su blagajnici, 11 odsto su operateri informatičari, a 12 odsto neke druge osobe (uključujući i korisnike).

Uhvaćeni službenici dugih prstiju u Švajcarskoj Union banci prilikom krađe 32 miliona švajcarskih franaka, bili su slika i prilika foto-robotske poternice: savršeno bezazleni! Uzgred, taman su vršili transfer fondova iz Londonskog ogranka u ogranak u Nionu, kada su ih sklepali bezbednjaci. Ni YU krimi biznis nije voćka nepoznata: još 1983. godine TANJUG je poslao vest u svet da su trojica zaposlenih u Istarskoj banci u Puli izvršili krivično delo, jer su kompjuterskim marifetlukom preneli sa računa štediša na svoj konto milion dinara. „Postoji više slučajeva visokog profila koji su doveli kompjuterski kriminal pred oči publike. Ali, u najvećem broju nikada se ne govori o njima i mnogi od njih prolaze nezapaženo od strane kompanija." — kaže Marko Kap, direktor bezbednosti „Kupersa i Libranda" iz Londona.

Elegancija i minimum rizika elektronskog lopovluka neviđen su lepak, a ljudska glupost i neznanje ključ što otvara dveri kompjuterskog krimi raja. Korisnici u mnogim slučajevima ne preduzimaju ni najelementarnije mere bezbednosti, negujući aljkavost, argumentaciju „neće valjda", sitnu pakost i nedotupavo zezanje. Upotreba lozinke ordinarni je primer. Korisnici nekako uvek nađu načina da eskiviraju „gnjavažu sa lozinkama" pa se opredeljuju za „šaljive" reči (supermen, lozinka, reč, genije), nešto sasvim lično (ženino ime, ime kućnog ljubimca, ili ljubljenog pevača), logične reči (naziv programa, profesionalnu titulu), a u Australiji i gnusne psovke. Hronična glavobolja bezbednjaka po pitanju ovakvih lozinki ima svoj nepresušni izvor u činjenici da narečene „dosetljivosti" nisu ni najmanje unikatne i vrlo ih je jednostavno replicirati.

Što odlično znaju i zločesti programeri iz hamburškog „Haos kompjuter kluba", pa negujući imidž ekscentričnih boraca za slobodu informacija, obožavaju da ulaze u računarski sistem NASA-e i vredno beleže lozinke svih zaposlenih

**Kompjuterski kriminal je u cvatu. Obuhvata: neposrednu krađu, destrukciju podataka, neovlašćeno kopiranje, manipulaciju podacima i prodaju osetljivih dokumenata konkurenciji.**

koje im omogućavaju pristup pojedinim delovima sistema. A da aktivisti iz „Haosa" nisu bezazleni, govori i podatak da su tri njihova momka uhapšena zbog proboja u NATO računare i prodaju osetljivih informacija o mlaznim lovcima istočnonemačkim agentima. To što se berlinski zid u međuvremenu istopio



nikako ne znači da odgovornima za top secret drangulije pada na um da, povučeni sveopštom euforijom, otvore širom prozore i vrata

Spisak grubih grešaka u pogledu sigurnosti od strane vesele korisničke bratije je podugačak. Prema studiji tima „Kupersa i Libranda", zaduženog za proučavanje repertoara finti raskomoćenih službenika, stvari stoje više nego bedno.

1. — Aktivni terminali vezani za umrežene sisteme ostavljeni bez nadzora

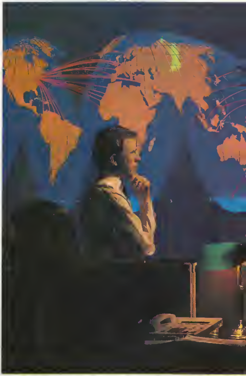
2. — Lozinke napisane na komadu papira zalepljenom na bočnoj strani terminala.

3. — Izveštaji označeni sa „poverljivo" ostavljeni tek tako na radnim stolovima;

4. — Nema kopija važnih podataka na disketama.

5. — Koriste se grupni identifikacioni kodovi bez ličnih.

6. — Vrata sa kontrolisanim pristupom u oblast firme za koju su propisane jake mere sigurnosti jednostavno su ostavljena otvorena

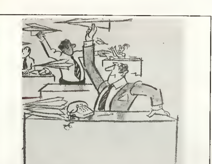


## Igra velikih dečaka

Kada se tome doda da zapušten ili slabo obučen korisnik može jednim krivim pritiskom na tipku da obriše ogromne količine vitalnih informacija, ništa čudno što bezbednjaci čupaju kosu i lupaju glavu kako da im doskoče. Jer, ako uništene datoteke nisu prethodno sačuvane na nekom medıju, rekonstrukcija informacija iziskuje ogromne troškove kako u novcu, tako i u vremenu. Naravno, ako je — moguća. A da gužva bude još veća, bezbednjake završu i same kompanije uvlačeći se u oblake zavereničke tišine zarad zaštite kredibiliteta vlastitog imidža. Bruka je pukla kada je britanski nezavisni trust mozgova okupljen u organizaciji Compjuter Industry Research Unit otkrio tajne pogodbe između kompanija i kompjuterskih kriminalaca. Trampa je jednostavna: momci s one strane zakona po sistemu „uzmi i ćuti da niko ne sazna" dobijaju gotov novac, ili obećanje da neće biti krivično gonjeni. Poput programera iz britanske banke koji je ulovljen prilikom ilegalnog transfera 8 miliona funti put Švajcarske i kome je banka velikodušno ponudila da zadrži milion u zamenu za saradnju u akciji pokrivanja. Džon Ostin, detektiv iz Skotland Jarda tvrdi da takvi sporazumi samo drže vodu. Francuzima je prvima pukao film. „Šta je mnogo — mnogo je!" — izjavio je Žan Pjer Šamo, jedan od inicijatora francuskih novih zakona. „Oni moraju shvatiti da se sada igraju sa velikim dečacima."

Za razliku od alavih kompanijskih nameštenika, hakeri obično jure — uzbuđenja. Švrljanje unutrašnjim kompjuterskim sistemima bogato nadmudrivanjem sa onima iz bezbednosti, ponekad je krajnje bezazleno, kao u slučaju dva tinejdžera koji su se probili u belgijske vladine računare, samo da bi za vreme sastanka kabineta uvaljivali viceve i zezali se. Mada hakerstvo „nije nevina i bezazlena igra" — tvrdi Džek Smit, urednik Information Security Monitora. S pravom. Slučaj četrnaestogodišnjeg klinca „made in USA", što je „ispremeštao" podmornice, užasnuo vojne eksperte i podelio američku javnost, priča je iz života čija horor poenta kao da je skinuta sa pokretnih slika SF produkcije. I što je najgore, više nije nikakva retkost.

Izvesni nemački građanin tokom skoro dve godine koristio je globalne komunikacione mreže za tajno pristupanje u više od 30 kompjutera koji pripadaju



vojnim snagama USA, ili firmama koje rade za vojsku. Uljez, čiji identitet i motivi ostaju nepoznati, metodično je pretraživao podatke o nuklearnim oružjima, obaveštajnim satelitima, strateškoj odbrambenoj inicijativi („Rat zvezda"), svemirskom Šatlu i Severnoameričkoj komandi za vazdušnu odbranu.

Računarska mreža, bitan deo infrastrukture postindustrijske ere, neodoljiva je za uvrnute genijalce što se u „Elektronskim gradovima" osećaju kao kod svoje kuće. Ima ih zbilja neobičnih: jedan nemački haker, B. F., drži u svojoj glavi ekonomski ekvivalent nuklearne bombe. Student astrofizike univerziteta u Hajdelbergu za samo 20 sati napisao je kompjuterski virus koji može da razori sve informacije u velikom računaru — brišući desetine hiljada stranica na minutu. U pogrešnim rukama taj virus bi mogao da obogalji i Pentagon! To što je njegova „hakerska Biblija", prepuna fazona i trikova kako provaliti u kompjuterske sisteme sveta, prodata u 25 hiljada primeraka, samo govori da je računarska penetracija nova strast uvrnutih kompjuterskih mahera.

**Pirati, gusari, krtice**

Prema pisanju „The Times-a", čovek koji je sebe opisao kao obaveštajnog oficira, bio je član kluba u kome su, uglavnom putem eksperimentisanja, te međusobnim razmenama informacija, prodrli u 200 službenih sistema. Među njima su bili NASA i Američki istraživački centar za nuklearno naoružanje. „Daily Telegraph" ovekovečio je slučaj hakera koji je koristio univerzitetski računar tokom nekoliko godina u cilju prodiranja u osetljive informacione sisteme u vojnim i civilnim firmama, pri čemu on sam nije bio student. „Los Angeles Times-u" za oko je zapao K. M., koji je imao samo 17 godina kada je prvi put provalio u računarski sistem Pacific Bell-a, potajno vodeći svoj računar kroz sekciju za obračun naplata telefonskih troškova, pa prodirući u druge kompjutere pokrao podatke iz jedne korporacije iz San Franciska, vredne 200 hiljada dolara.

Avantura nije jedini motiv digitalnih prepadača. Cilj gusarenja je i profit, a skala ovih modernih pirata kreće se od solo razbojnika do moćnih multinacionalnih giganata što u svojim redovima gaje i profesionalne špijune, krtice i ostali naraštaj vičan provaljivanju u tuđe tajne.

Francuska policija uhapsila je vlasnike privatnog informacionog servisa kome se moglo pristupiti preko „Minitel" kućnih računara (distribuira ih francuska vlada), razlog je bio sasvim vruć: provalivši u francuske PTT računare izmenili su podatke tako da PTT Francuske duguje toj firmi čiglo 20 miliona francuskih franaka. Tom prigodom predstavnik francuske vlade gnevno je izjavio da je „Minitel" sistem infiltriran od strane „široke mreže bandita".

Ni naoružani razbojnici nisu retkost, a tradicija dobrih starih pljački kada su u pitanju čipovi ne gubi na aktuelnosti. U Orenž Sitiju (Kalifornija) dogodilo se pet oružanih pljački dinamičkih memorija, a scena u kojoj čovek u urednom poslovnom odelu ulazi u kompjutersku radnju u Stentonu, surovo pretuče vlasnika i izađe sa vrećom čipova, samo je dosije više. Digitalni kriminalci, vični sofisticiranim kompjuterskim lopovlucima u stanju su da iz čiste pakosti prošetaju decimalni zarez malo levo, ili desno, dodaju ili oduzmu nulu, frizirani podaci udruženi u banku podataka dramatična su mora bankara. I ne samo njih. Laboratorija za mlaznu propulziju (JPL) koja radi u okviru programa NASA utvrdila je da FBI istražuje proboj sigurnosnih mera računarske mreže Ministarstva odbrane. Šta mislite zašto? Pa jedan haker ušao je u mrežu!

Ništa čudno onda što je dvadeset osam udruženih evropskih kompanija i organizacija (među kojima su i Volvo, Udružene Irske banke, Britiš Ervejz, IBM—Evropa) rešilo da uzvrati udarac. Formirale su ESF (Evropski sigurnosni forum), čiji članovi imaju obavezu da razmenjuju informacije i ideje, kao i da uspostavljaju standard u izradi sigurnosnih sistema. Jer, ni uzajamna konkurencija, ni surevnjivost nisu dovoljan razlog da ljudi iz okruženja ne sarađuju na rešavanju zajedničkih problema. Tu negde i leži odgovor o eksponencijalnom rastu, nedodirljivosti i besprekornom funkcionisanju i u katastrofičnim situacijama čiji generator jeste i kompjuterski kriminal. ■

## PRETNJE SIGURNOSTI INFORMACIJA

**— prema projektnom izveštaju Komiteta za informatiku OECD-a:**

**PRETNJE OD STRANE ČOVEKA:**

***1. NEZNANJE*** **koje vodi greškama i propustima, propust da se načine kopije kritičnih datoteka i softvera, neodgovarajuće rukovanje magnetnim medijima, nepravilno rukovanje i odlaganje odbačenog kompjuterskog štampanog materijala, kršenje ugovora o licenciranju softvera, odavanje poverljivih informacija;**

**2. Nedostatak kvalifikovanog osoblja;**

**3. Razna usporavanja rada, prekidi i štrajkovi;**

**4. Pogrešna upotreba ovlašćenog pristupa sistemu i neovlašćen pristup sistemu u cilju nanošenja štete, vandalizma, sabotaže, prevare i krađe;**

**5. Nedostatak pravila ponašanja i rada;**

**6. Nedostatak standarda;**

**7. Nedostatak pravne podrške i predočavanja legalnih prava i obaveza**

***TEHNIČKE PRETNJE***

**Nepravilan rad kompjuterskog hardvera ili softvera; Namerni napadi — virusi, paraziti, crvi, logičke bombe**

**Dinamična tehnologija;**

**Decentralizacija;**

**Međusobna povezanost;**

***FIZIČKE PRETNJE***

**Ekstremno nepovoljni uslovi okruženja — toplota, vlaga, električne oluje, zemljotresi, vatra, poplava i druge prirodne nepogode;**

**Fizički uslovi smeštaja kompjuterskih sistema — fizičke mere sigurnosti, prekidi i fluktuacije napajanja električnom energijom, klimatizacija, curenje vode, statički elektricitet i prašina.** ■

# VOLITE LI DA TELEKOMUTIRATE?

*Vesna Ćosić*

**Džek Niles smislio je pojam „telekomutiranje" — koji ne znači ništa drugo do da ljudi, rasejani u prostoru, ne odlazeći od svojih kuća, povezani u računarske mreže, rade na zajedničkim poslovima i projektima. Eksperiment je pokazao da radna efikasnost raste, a firme evidentiraju značajne uštede. Nije zanemarljiva ni ekološka dobit.**

Povezivanje telekomunikacione, računarske i građevinske industrije, stalno rastućoj klasi ljudi koji rade sa informacijama donelo je tehnološku podršku, čija je direktna posledica fleksibilniji radni ambijent, ušteda vremena, rast produktivnosti i kreativnosti, te ekološke blagodeti za okruženje. Jer, ljudima koji rade sa informacijama, dakle onima koji „proizvode" reči ili „obrađuju" brojke, radno mesto može biti bilo gde. Problem odlaska na posao sve se manje meri rastojanjem, a sve više vremenom. Ono što je do pre nekoliko godina bilo samo zanimljiv eksperiment, preraslo je u pokret. S razlogom. Smanjenje saobraćajnog zagušenja, zagađenosti atmosfere i utroška energije, oslobođenje radnog prostora, te privlačenje i zadržavanje najsposobnijih ljudi kojima mogućnost izbora puno znači, pokazalo je i Nevernim Tomama da je telekomutiranje značajna inovacija.

Džek Niles, profesor na Univerzitetu Južne Kalifornije u Los Anđelesu, 1973 godine smislio je pojam „telekomutiranje", što će reći da ljudi, rasejani u prostoru, često ne odlazeći od svojih kuća, rade na zajedničkim poslovima, koji su koliko do juče podrazumevali sedenje u istoj prostoriji ili zgradi. Već prvi rezultati sa dobrovoljcima „telekomuterima" pokazali su da radna efikasnost raste, pa su tako i primedbe tipa „da će zaposleni, sedeći kod kuće, biti manje efikasni" — otpale.

Milioni telekomutera širom Sjedinjenih Država, koji tek tu i tamo svrate do svog radnog mesta, živi su dokaz da je projekat iz budućnosti pustio koren već danas. Firme povezuju svoje zaposlene kompjuterskim sistemima kojima je moguće pristupiti putem računara instaliranih kod kuće, ili pak iz hotelskih soba. Zato, nemojte se zapanjiti ako neku značajnu poslovnu zgradu, koja je do juče bila puna nameštenika kao košnica — nađete praznu. To što zaposleni nisu fizički prisutni znači samo to da oni svoje radne obaveze i zadatke obavljaju kod kuće, na svojim računarima.

## Rad kod kuće pročišćava vazduh

Analitičari iz Kalifornije tvrde da rad od kuće sa kompjuterskom vezom sa radnim mestom u firmi — ili telekomutiranje — mogu pomoći gradovima kao što je Los Anđeles da savladaju problem smoga i saobraćajnog zagušenja.

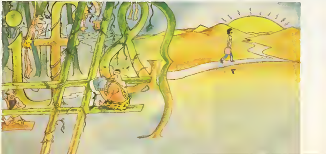
Dugo je vladala teorija da će moderno telekomutiranje smanjiti rastojanja na koja ljudi putuju. Ali, kao što to obično biva, skeptici su stavljali primedbu da ljudi često izvršavaju radne zadatke na putu od kuće do posla, ili tokom radnog vremena. Na taj način ušteda u broju odlazaka na posao će bar delimično biti umanjena porastom drugih vrsta putovanja.

Eksperiment u telekomutiranju koji je sprovela Kalifornija dao je Riuičiju Kitamuri, profesoru na građevinskom fakultetu, jedinstvenu priliku da otkrije ko je u pravu. Od komutera — onih koji putuju na posao — zatraženo je da vode tokom tri dana dnevnik sa podacima o svojim putovanjima tokom 1988, pre nego što je započeo eksperiment telekomutiranja. Oni su zabeležili detalje o tome kako, zašto i gde su putovali. Anketa je ponovljena sa istim ljudima nakon što su počeli da rade od kuće.

U proseku, ljudi su putovali četiri puta dnevno pre početka eksperimenta, i kontrolna grupa je nastavila na isti način tokom odvijanja eksperimenta. Oni koji su radili kod kuće prepolovili su broj svojih putovanja. U proseku, putovali su svakodnevno 75 kilometara manje — što predstavlja oko 80 procenata rastojanja koje su ranije prelazili. Telekomuteri takođe nisu napravili više putovanja izvan perioda zagušenja saobraćaja u odnosu na kontrolnu grupu.

Najveće smanjenje putovanja dogodilo se upravo tokom časova najveće saobraćajne gužve, a telekomuteri su takođe manje koristili autoputeve od onih u kontrolnoj grupi.

Ali, mada bi telekomutiranje moglo umanjiti zagušenja, ono takođe umanjuje korišćenje javnog saobraćaja. Ukoliko su telekomuteri ranije uopšte i koristili javni saobraćaj, bilo je to za odlazak i povratak sa posla. ■



## Afrika

# KONTINENT NAJSTARIJIH



*Šta je to [illegible] i [illegible] ovom kontinentu? Sa nagom istra[illegible] idu [illegible] nepristupačna prostranstva crne zemlje, da dođu [illegible], da ostanu i da nestanu. Većina istraživača [illegible] je ovo kopno [illegible] drugačije od ostalih? Možda [illegible] što je ovde u svom najmonumentalnijem obliku [illegible] iskonska borba za život i opstanak, [illegible] ili ćeš biti pojeden. Možda su [illegible] bilje stare do hiljadu godina [illegible] ledene [illegible] Kilimandžaro [illegible] plahovitu raspuštenost [illegible].*

Prekambrijum-najčudnija i najinteresantnija epoha geološke istorije ove planete. Njegov početak je početak stvaranja Zemljina kugle, njegov nestanak obeležen je pojavom prvih višećelijskih organizama. 3,5 milijardi godina bilo je potrebno Zemlji da stvori ove prosta eukariotske organizme. Od tog trenutka pa nadalje živi svet razvija se u odnosu na prekambrijum vrtoglavom brzinom. Od kraja prekambrijuma do današnjih dana prošlo je „svega" milijardu godina.

Glavni zaplet nastaje pre 280 miliona godine kada postepenim povlačenjem džinovskog pra-okeana nastaje drevni kontinent paleozoika — PANGEA. I upravo tu u tim davnim, divljim vremenima nastaje priča o čudnoj zemlji Africi. Neki delovi Pangea kopna ušli su u izgradnju ostalih kontinenata, neki su zauvek nestali u dubinama prapotopskih okeana, ali najveći deo pripao je Africi. Skoro ceo kontinent potiče od iskonskog kopna paleozoika. Ovo važi i za prastaro kopno Indije i Antarktika. Indija je inače nekada davno pripadala kopnu južnoafričkog regiona i prešla je prilično dug put dok se najzad nije spojila sa Azijom. Pre trideset miliona godina od Antarktika se odvaja Australija.

Godine 1925. u pećini Taung u južnoj Africi Rajmond Dart (sasvim slučajno) otkriva malenu lobanju stvorenja koje je danas poznato kao Australopithecus africanus. Pretpostavlja se da je ovo slepa grana evolucije čiji su predstavnici iz ko zna kojih razloga izumrli ne ostavivši nikakvo potomstvo za sobom, takođe se smatra da su bili srodni današnjem čoveku tj. familiji Hominidae, koja je danas spala na samo jednog predstavnika — Homo sapiens sapiens-a. Ali da početak istorije čovečanstva zaista počiva na tlu Afrike teško je sa sigurnošću reći, jer ko može na kraju krajeva znati šta u sebi kriju stoletni glečeri Antarktika koji su prekrili ovaj kontinent tek pre dva miliona godina.

### Neopeko drvo i savanski kišobrani

Najkarakterističniji eko-sistemi Afrike su verovatno čuvene afričke savane. Nepregledne travnate ravnice koje na najlepši mogući način pričaju o zakonu jačeg i zakonu bržeg, živi svet u svoj svojoj lepoti i surovosti življenja. Lovac i njegov plen, odvajkada na istom staništu. Savane su klasičan primer borbe za opstanak između različitih živih vrsta.

Ono što odlikuje ovaj ekosistem i tempo života njegovih biljnih i životinj-

***Mlada Mursi devojka sa čudnim obeležjem lepote. Prvo se stavljaju manji tanjirići pa sve veći i veći, dok se usna dovoljno ne proširi***



*Welwitschia sp. džinovska klica pustinje. Biljka koja nikada ne odraste a živi 2000 godina*

skih vrste je čuden raspored padavina u ovim predelima, tj. gotovo ironična podela ne ekstremnu sušu i velike poplave koje se smenjuju jednom ili dve puta godišnje. Na primer, u savanama zapadne Afrike od ukupno 100 cm godišnjeg vodenog taloga u periodu od june do kraja septembre padne tričavih 1 cm vode. Životinje se još keko tako snalaze, ali biljke vezane za tlo imaju grdne muke, pa su ovde uglavnom zestupljene zeljaste biljke (trebe im manje vode) i to prvenstveno rezne vrste trava. Čiteva savane u sraćne kišna vremena prekrivene je travuljinom koja dostiže visinu i preko tri metre. Drveće je zastupljeno u mnogo manjoj meri, e u ove izuzetke spada i legendarno drvo afričkog kontinenta — čuveni BAOBAB. -- (Adansonia digitata, fam. Bombacaceae). Ovo najblaže rečeno čudno drvo uporno prkosi tvrdnjama botaničara da u sušnim predelima raste malo kržljavo drveće. Jer, baobab nit je mali, nit je kržljav. Daleko od toga, on je upravo džin svoje vrste. Mada se ne može pohvaliti naročitom visinom (oko 15 m), u prečniku dostiže preko deset metara, a obim stabla je čak četrdeset metara. U svom džinovskom stablu koje je prožeto sunđerastim tkivom nagomilava vodu za dosadne sušne periode. Duguljasti brašnjavi plodovi poznati su pod nazivom majmunski hleb, tako su ih nazvali Evropljani. Inače samo stanovništvo tih krajeva nadenulo mu je ime baobab što znači naopako drvo. I zaista za vreme suše listovi opadnu a čudne grane ovog drveta neobično podsećaju na korenje, tj. više liče na korenje drugog drveća nego na normalne grane i krošnju.

Baobab je bogom dana biljka za tamošnje stanovništvo i od njega se koristi gotovo sve: od kore se prave mreže za ribu, odeća, čamci; plodovi su jestivi a samo stablo, koje je izvanredno meko, lako se izdubljuje i vrlo često ono postaje kuće, tj. prenoćište. U nekim krajevima stablo se takođe dubi i služi kao grobnica poglavice plemena ili nekog videnijeg ratnika. Sve u svemu može se reći da ovo drvo vredi koliko je i teško.

Nasuprot robusnog baobaba savane su takođe staništa nežnih tankih drvenastih akacija (Acacia sp.). To su neročito adaptirane tvrdolisne biljke sa vrlo

*„Kamenolike" biljke, kada nemaju cvetove teško se mogu razlikovati od okolnog kamenja na kome žive*







karakterističnim ambreiastim krošnjama (kao kišobran) Ovo je upravo drveće koje se može videti u svakom filmu o Africi, i lako je prepoznatljivo po krošnjama Ovakav oblik krošnji (spljošten i izdužen), jedinstvena je adaptacija na strahovito jake vatrova koji ponekad divljaju travnatim prostranstvima ovih eko-sistema. Možemo slobodno reči da ovo drvo poseduje aero-dinamični oblik krošnje i neverovatno dobro odoleva i najjačim vetrovima. Ono što je beobab postigeo masom, akacija je uspela oblikom.

Žirate su naročito naklonjene jednoj vrsti akacija koja je zahvaljujući tome dobila naziv Acacia girafe — žirafina akacija. Njeni korenovi u potrazi za vodom dosežu dubinu do dvadeset pet metara Listovi i plodovi ovih biljaka sadrže određene cijanidne kiseline i mogu biti pogubni po životinje koje sa njima hrane, ali žirate ze to ne haju i brste krošnje svojih akacija sa velikim zadovoljstvom

Gerenuk antilope (Litocranius wellari) brsteći lišće akacija mogu sasvim spratno da stoje uspravno samo na zadnjim nogama Ovaj belansirajući položaj vrlo neuobičajen ze jednog papkara, ni najmanje joj ne smeta, naprotiv ovako može ostati vrlo dugo i jesti do mile volje Akacije su za tamošnji život vrlo praktične biljke, jer ne samo da su jestive, već se u njima može i stanovati. Ovo praktikuju šumske bebe(Galago senegalis) male čupave životinje iz reda Primates (ovom redu pripada i čovek) koje žive u stablu akacija slično vevericame Ptice tamilije Pioceidae sa svojim čuvenim visećim gnezdima obevezan su inventar svake druge akacije, a naročito ih ima na području Zimbabvea Najpoznatije savana pripadaju razarvatu Etoša, na jugu Afrike

**Čudni narodi polupustinja**

Kažu da šuma dolazi pre a pustinja posle civilizacije Savane se nalaze negde između. Dalje ka severu i jugu prostiru se pustinje, a u centru se nalazi kišna tropska šuma koja deli savane na severne i južne Dakle severno i južno od ekvatora i šuma prostiru se prvo savane pa onda pustinje

Severne granice između savana i pustinja, tamo gde se nalaze polupustinje, naročito su interesantna (Etiopije, Niger, Mali itd ) Tu se nalazi velika koncentracija sa našeg stanovišta zapanjujuća čudnih ljudi Narodi drevnih religija i neshvatljivih običaja čije se značenje gubi negde u tami afričkog kontinenta, često se ni sami više ne sećaju kako je sve to i zašto počelo Najkontroverzniji su nesumnjivo pripadnici naroda Mursi iz doline Omo u Etiopiji. Oni imaju čudan obićaj da donju usnu rastežu pomoću drvenih tanjirića Tanjirić se stavlja između donjih sekutića (koji se izvade) i usna, ovo dovodi do postepenog rastazanja i cepanja usne i uopšte uzevši čitav prizor je prilično jeziv, ali samo za nas Ze Mursi ljude ovo je izraz lepote ženskog lica

Zapadno od čudnih Mursija u Nigeru živi Vodabe narod To su visoki ponosni ljudi, zeiste lepih crte lica, čudne divije lepote koja naročito odlikuje nežniji pol Život im je pun tabue i određenih normi ponašanja. Simboli i boje imaju puno uticaja na njihov duhovni život i izgleda da su Vodabei prevl slikarski narod. Precizno iscrtavaju lica na specifičan i nezaboravan način gde sveka boja, svaka crta ili oblik imaju svoje jedinstvano značenje

U Maliju u blizini reke Niger žive Dogoni narod čije ne tako malo znanje o zvezdi Sirijusu i sazvežđu Psa, u koma se ona nalazi (zato je i zovu u Evropi pseća zvezda) još uvek zbunjuju astronome, i ne samo njih Kada su, gde i kako skupili ovo čudno znanje niko ne ume da objasni Ima vrlo mnogo maštovitih i manje maštovitih varijacija na tu temu ali trenutno se ni jednoj ne može dati pravo prvenstva Dogoni imaju svoje prosto objašnjenje jednostavno sve su saznali nekada davno iz prve ruke, tj od bića koja su stigla odnekud iz sazvežđa Psa Na slučaju ovog naroda svi su zaradili po koju paru osim samih Dogone, oni imaju davne legende i svoju zvezdu Sirijus

1982 godine, opet u Maliju pronađen je za sade najstariji grad Afrike Podignut je pre više od 1000 godina i pretpostavlja se da je bio centar tadašnje trgovine Grad se zvao Džene-dženo

Polupustinje polako prelaza u prave ogromne pustinje Čudni narodi i još čudnije biljka Pustinja Namib ima svoje biljno čudo koje na bi dala ni ze šta na svetu To nije drvo, ni žbun, nije zeljasta biljka, već nešto savršeno specifično! Reče 1592 godine Kozo-Poljanskij, zabezeknut izgledom Welwitschie mirabilis (čudesna velvičija) O čemu se zapravo radi? Ove pustinjske biljka nikada ne odrasta potpuno Tokom svog života, a on traje preko dve hiljade godina, ona ostaje u stadijumu embriona, doduše džinovskog Dakle u pitanju je džinovska pustinjska klica! Velvičija se ne da uporediti ni se jednom drugom biljkom (do sada poznatom) Debelo repasto stablo kao kakav panj jedva viri iz peska i na svom vrhu nosi samo dva široka trakasta lista (kao i svaka druga klica) Ove dva nasprамna kožasta lista neprestano rastu (delovanjem interkelarnog meristemskog tkiva), pri svojoj osnovi, a na vrhu se cepaju u dugačke trake koje sa suše, tako da u principu list nikada nije duži od 1,5 m. Zaštićeni između listova u sredini stabla, nalaze se muški i ženski „cvetovi" (mikro i mega-strobilusi) Staništa u kojima uspeva ova biljka prilično su pogubna za veći deo živog sveta Tu mesecima ne padne ni kap kiše a suma godišnjeg taloga ne prelazi 25 milimetara Neophodni izvor vode za velvičiju je guste juternja magla koja se kondenzuje na površini listova a kroz stome (otvore na listu) dospeva u unutrašnjost biljke Magla stiže zahvaljujući istočnim vetrovima koji je teraju iz priobelnih regiona i do hiljadu kilometara u unutrašnjost pustinja Inače velvičija je jedini predstavnik roda svog a ujedno i familije Welwitschiaceae Pripada klasi Gnetopsida a uopšteno govoreći član je golosemenica

U južnim pustinjama Afrike, što se tiče biljnog sveta, čudne se dešavaju stvari Pored velvičija koja je baz premca, ovde uspevaju i interesantna „kamenolike" biljka Njihovo malo, debelo i sočno lišće neverovatno liči na kamenje ili šljunak tj na stanište na kome se biljke nalazi. U ovim sušnim predelima to je jako efikasna vizuelna zaštita od žednih životinja lakomih na sve što sadrži bar i malo vode To su zeljaste biljke bez stabla koje na vrhu nose uvek po dva lista koje periodično zamenjuju novi listovi Ovi listići uopšte ne liča na „normalne" listove i daleko su sličniji okolnom kamenju. Bez cvatova ne mogu se razlikovati od opšteg kamenitog terena, a kada procvetaju, to je prizor koji se pamti divni veliki cvetovi jarkih boja koji kao da izbijaju direktno iz gladnog beživotnog kamena. Poznate su vrste roda Argyroderma koje uspevaju na kvarcnom pesku i vrste roda Lithops Totalni kontrast užarenim pustinjame čini dobri stari Kilimandžaro sa dobrom starom lobelijom (Lobelia sp ) Lobelia sp — ledena fantazija najvišeg vulkanskog masiva Afrike Najveća, najlepša i najčudnija među svim visokoplaninskim zeljastim biljkama Dostiže zavidnih osem metara a to je visina o kojoj većina kržljavih visokoplaninskih biljčica može samo da sanja Pri dnu biljke razvija se rozeta čvrstih zelenih listova, a najveći deo, iznad rozete pa do vrha, obavija sloj dugih i tankih plevičastih listove koji štite cvetove i čitavu biljku od isušivanja i mraza Na prvi pogled više liči na neku tropsku nego na visokoplaninsku snežnu biljku Lobelija je specifična biljka Afroplaninske vegetacije, i raste na visinama do četiri hiljade metara

Velikim lobelijama društvo prave mali pećinari, čudna skupina životinja reda Hyracoidea Ovi sisari hrane se lišćem lobelija i mada nisu veći od zeca ili mačke jedini srodnici su im morske krave i slonovi!

Još mnogo toga moglo bi se nap[...] o ovoj čudnoj, nikada shvaćenoj z[...] Africi Kopno drevnog Pangea-konti[...]ta trenutno preživljava svoje najgore [...]ne (tj vekove) Čitavi svetovi, biljne i životinjske vrste, nestali narodi i zaboravljeni (teško je reči smešni) običaji ostali su zapisani negde na tlu crnog kontinenta, samo ih treba naći i shvatiti naravno ■

☐ *Đorđević Desa*

## Astronomija



## NOVI POGLED U SAZVEŽĐE DEVICE

Novi snimci otkrivaju i pojedinačne zvezde u udaljenim galaksijama i tako ponovo pokreću stare rasprave o starosti i veličini Svemira. Novi kanadsko-havajsko-francuski teleskop smešten na Mauna Kea na Havajima, kristalno čisto vreme, redak vazduh na oko 4.500 m nadmorske visine i prototip optičkog sistema za eliminaciju uticaja atmosferskih turbulencija su omogućili do sada nedostignut snimak sazvežđa Devica. Svi prethodni snimci ovog sazvežđa, desetinama miliona svetlosnih godina udaljenog od Zemlje, pokazuju samo galaksija u vidu svetlosnih mrlja u kojima se pojedine zvezde nisu mogle razaznati sve do lansiranja Hablovog svemirskog teleskopa. Snimak napravljen na Mauna Kei je prvi zemaljski snimak na koma su se mogle raspoznati pojedina zvezda u jednoj od galaksija, što ih čini najdaljim ikad viđenim zvezdama.

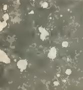


Ovaj uspeh ima velike kosmološke implikacije, budući da snimljene zvezde mogu biti upotrebljene za merenja daljina, kao astronomski reper. Polazeći od pretpostavke da su najsjajnije zvezde po sjaju jednake najsjajnijim zvezdama naše galaksije astronomi su procenili udaljenost sazvežđa Device na 50 miliona svetlosnih godina, što predstavlja nekoliko desetina miliona svetlosnih godina manje nego što se do sada smatralo. Pošto udaljenost sazvežđa Device na ovaj način postaje novi etalon za procenjivanje udaljenosti drugih objekata, čak i galaksija čija se zvezde ne mogu videti i čija se udaljenost do sada mogle proceniti samo na osnovu crvenog pomaka značaj ovog otkrića dobija jedan opštiji značaj.

Crveni pomak predstavlja stepen otklona spektra prema crvenom području i proporcionalan je brzini kojom se objekat kreće. Usled širenja svemira crveni pomak se povećava proporcionalno sa udaljenošću, ali se iz toga ipak ne može precizno proceniti tečna udaljenost posmatranog objekta, prvenstveno zbog nepreciznosti Hablove konstante (broj koji opisuje zavisnost stepena recesije od udaljenosti). Kalibrisanje Hablova konstante postavlja dva zahteva: crveni pomak galaksije — uzorka i poznavanja njene tačne udaljenosti, nezavisno od samog crvenog pomaka. Pored toga, takva galaksija bi trebalo da buda dosta udaljena kako bi se izbegao uticaj lokalnih kretanja. Novim snimkom je konačno ispunjen i drugi uslov — po prvi put imaju objekat koji je dovoljno udaljen da bi njegov crveni pomak mogao da bude značajan a da istovremeno znaju i njegovu tačnu udaljenost. ■

## POGLED KA IVICI

Zemaljski teleskopi u poslednje vreme uspevaju ne samo da razdvoje najudaljenije do sada otkrivene pojedinačne zvezde već prodiru i do galaksija na samoj ivici poznatog Svemira. Internacionalni astronomski tim u Evropskoj Južnoj Opservatoriji u Čileu je uspeo da napravi snimke galaksija čiji sjaj je 2 5 slabiji od bilo kog do sada snimljenog objekta. To je postignuto uz pomoć novog 4-metarskog NTT teleskopa (New Technology Telescope) usmerenog prema naizgled praznom sektoru nebe uz 6 časovnu ekspoziciju.



Na osnovu sjaja snimljenih galaksija, njihova udaljenost se procenjuje na 10 do 18 milijardi svetlosnih godina, što znači da dobijeni snimci predstavljaju slike davne prošlosti, doba kad je starost svemira iznosila svega jednu trećinu današnja. Pored toga, dobijene slike predstavljaju i pogled na ranu fazu evolucije galaksija — istraživači su tokom 1980-tih došli do zaključka da su galaksija prolazile različita faze u toku svog razvitka. Zaista, pokazalo se da su starije, udaljenije galaksije mnogo plavije od bliskih, mlađih, najverovatnije usled intenzivnog UV zračenja koje se generiše pri stvaranju zvezda.

Pre nego što izvadu bilo kakav konkretan zaključak vezan za galaktičku evoluciju, astronomi će pokušati da isključa bilo kakvu mogućnost greške (mogućnost da su snimljene veoma slaba bliske galaksija umesto svetlih i udaljenih). Snimljeni objekti su toliko slabi da je direktno merenje crvenog pomaka, koji predstavlja grub indikator udaljenosti, nemoguće. Umesto toga će morati da pribegnu nizu trikova za indirektnu procenu crvenog pomaka, kao što je poređenje relativnih intenziteta svetla različitih boja. Ako se ispostavi da se na slikama zaista nalaze pretpostavljeni objekti, tada one predstavljaju neobrađene dragulja. Ako naučnicima pođa za rukom da sortiraju relativna udaljenosti snimljenih galaksija, to će možda značiti da je pronađena sama granica vidljivog dela svemira. ■

## KOSMOS POD SNOPOVIMA X-ZRAKA

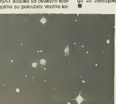
Istraživanja kosmosa upotrebom ultravioletnih zraka na veoma malim talasnim dužinama, stvorila je nova mogućnosti za detaljno upoznavanje naše, a i drugih galaksija. Istovremeno, detekcija izvora u svemiru koji emituju X-zrake, bio je jedan od zadataka novog satelita iz programa ROSAT (Rentgen satelit), koji je lansiran juna 1990. godine.

Odmah po njegovom lansiranju, desili su se neki kvarovi koji su u početku pratili da ugroze ceo projekat: od postojećih žiroskopa koji su imali ulogu kontrolisanja navigacija, jedan je odmah otkazao, dok je drugi samo povremeno radio. Kao rezultat ovih nezgoda, ROSAT satelit je jedno vreme imao kurs prema Suncu, što je napravilo pravu uzbunu na Zemlji.

Na svu sreću, problemi sa ovom skupocenom letilicom brzo su otklonjeni, tako da je misija nastavljena. Na sebi je imao montirana dva velika teleskopa koji su osmatrali vasionu kroz X-zrake. Istovremeno su bili u stanju da registruju ultravioletno zračenje talasne dužine između pet i dvadeset pet nanometara.

Razlog zašto se ovakvo istraživanja neba vrši sa satelita je veoma jednostavan: na Zemlji to ne bi bilo moguće, obzirom da naša atmosfera apsorbuje ovaj deo zračenja. Ideja o lansiranju ROSAT satelita sa ovakvim teleskopima se pokazala veoma korisna obzirom da je do danas otkriveno više od hiljadu nama nepoznatih izvora UV zračenja. Dovoljno je pomenuti primer Sirijusa koji ima u pratnji belog patuljka koga je nemoguće otkriti i videti klasičnim optičkim teleskopom. Otkriće još nekolicine ovakvih belih patuljaka, donelo je astronomima veliko iznenađenje: oko 20 otkrivenih bile su zvezde specijalnog A tipa, što znači da su magnetski bile veoma tiha uz temperaturu na površini od oko 10.000 Kelvina. Uz ovakve karakteristike, zaista ne postoje razlozi da ovi beli patuljci emituju UV zračenja.

Osim ovakvih istraživanja, ROSAT satelit je registrovao i postojanje izvesne količine vrelih gasova koji su verovatno ostatak neke eksplozije supernove. Zanimljivo je otkriće nepoznatog zračenja koje je bilo mnogo sjajnije od zvezda i čija se temperatura kretala do 100.000 K. Prvobitno se mislilo da takvo zračenja dolazi iz centra kvazara, ali je onda ustanovljeno da je ovo „tajanstveno" zračenje najverovatnije poreklom sa neke neutronske zvezde! Za sada nam ostaje da sačekamo rezultate i nadamo se da je u pitanju zaista neutronska zvezda, objekat koji je do sada bilo nemoguće otkriti obzirom na njegove male dimenzije — svega 25 zemaljskih kilometara! ■



*Egzobiologija*

## Postoji li viša inteligencija u sistemu Alfa Kentaura?

# TROJNI SISTEM NADE

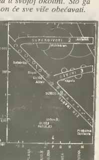
*Dok većinu zvezda u Galaksiji čine tamni crveni i beli patuljci koji ne pružaju nikakve šanse za razvoj i opstanak života, Alfa Kentaura je svetla i topla kao naše Sunce i svoju okolinu obasipa istom količinom energije. Ona je takođe i dovoljno stara da bi inteligentan život mogao da nastane na nekoj od njenih planeta. Iako je ona naš najbliži sused mi još nismo u stanju išta zasigurno da tvrdimo. U stvari, mi čak i ne znamo da li postoje planete u sistemu Alfa Kentaura. Ipak, možemo jedno, a to je da teorijski utvrdimo da li ovaj sistem omogućava nastanak i razvoj inteligentnog života u svojoj okolini. Što ga više budemo izučavali, nadamo se, on će sve više obećavati.*

Zvezda koju nazivamo Alfa Kentaura je u stvari trojni sistem. Najsjajnija zvezda sistema naziva se *Alfa Kentaura A*. To je žuta zvezda spektralnog tipa G2, koji je isti kao Sunce, što znači da su njeni parametri (masa, sjaj i temperatura) takođe slični Sunčevim. Alfa Kentaura A je malo masivnija i sjajnija: masa joj iznosi 1,09 masa Sunca a sjaj joj je veći za 54 procenta.

*Alfa Kentaura B*, druga po sjaju u sistemu, nalazi se blizu komponente A. To je narandžasta zvezda manja i hladnija od Sunca, spektralnog tipa K1 i površinske temperature oko 5300 Kelvina. Masa Alfe Kentaura B je 0,9 mase Sunca a sjaj joj iznosi oko 44% Sunčevog.

Ceo ovaj sistem je vidljiv sa južne hemisfere sa geografskih širina oko 25° i nalazi se nekih 4,35 svetlosnih godina daleko od nas. Puna orbita dve najsjajnija zvezda traje oko 80 godine a najveće rastojanje među komponentama 23 astronomske jedinice (1 a.j.=149,5 miliona kilometara) koje odgovara rastojanju Sunce–Uran. Orbite komponenata su veoma ekscentrične tako da se međusobno rastojanje menja tokom osamdeset godišnjeg perioda. Najmanje rastojanje iznosi 11 a.j. (Sunce–Saturn), a najveće 35 a.j. (Sunce–Neptun).

Treći i najmanji član sistema *Alfa Kentaura C*, nalazi se daleko od svoja dva sjajnija sadruga. Ovo rastojanje iznosi čak 13 000 a.j. od obe komponente A i B, tj. nekih 400 rastojanja Sunce–Neptun. Njegova udaljenost je toliko velika da neki astronomi smatraju da komponenta C nije gravitaciono povezana




*Herc̆sprung–Raselov dijagram*

sa ostalkom sistema, imajući u vidu i to da su joj potrebni milioni godina za samo jednu orbitu oko centra sistema. Velika udaljenost je i „krivac" za to da je komponenta C bliža Suncu oko 0,07 svetlosnih godina tako da je sa pravom ponela ime Proksima, ili najbliža.

Proksimu od komponenti A i B ne razdvaja samo udaljenost već i mnoge druge osobine. Dok su A i B zvezde slične našem Suncu, Proksima je hladnija, tamnija i mnogo manja od Sunca, kako to dolikuje pravom predstavniku crvenih patuljaka. Spektralnog tipa M5 njena temperatura jednaka je polovini Sunčeve, a sjaj joj je manji od 0,006% Sunčevog. Ona je toliko tamna da je astronomi nisu otkrili sve do 1915. godine iako se nalazi u našem najbližem susedstvu.

Alfa Kentaura je posebna onoliko koliko je posebno i samo Sunce. Ono emituje mnogo energije, upravo koliko je potrebno ze nastanak i razvoj života. Uprkos tome što mnogi astronomski udžbenici kažu, Sunca nije prosečna zvezda, već je mnogo iznad proseka po sjaju i veličini. Da je ono zaista prosečna zvezda, mi ne bismo bili prisutni da o tome sudimo.

Jasno je da na možemo procenjivati Alfu Kentaura ili Sunce kao mesta pogodna za nastanak života dok ne bacimo pogled na ostale zvezde u našoj Galaksiji. Mnoge od njih su izrazito nagostoljubive za sve životne forme (bar one koje mi poznajemo) — 70 odsto svih zvezda čine crveni patuljci kao Proksima Kentaura, suviše bledi i hladni, pa čak i suviše promenljivi da bi omogućili razvoj života. Oko 15 odsto svih zvezda su narandžasti patuljci K-tipa. Iako najsjajniji među njima pružaju neke šanse za život, većina ih je jednostavno previše hladna. Sledećih 10 odsto su beli patuljci — umiruće zvezde koje ne samo što isključuju postojanje života oko njih već su ga možda i same uništile u procesu svog umiranja.

Ostaje nam samo 5 odsto najsjajnijih zvezda u Galaksiji, privilegovana grupa kojoj pripadaju Sunce i Alfa Kentaura A. Većinu njih čine žute zvezde spektralnog tipa G koje su dovoljno sjajne i tople da bi omogućile nastanak života na nekoj od planeta koje ih okružuju.

Ovo je možda i najvažnije od svega. Život nastaje na planetama, a ne na površini zvezda, mi kakve one bile. (Odbacimo odmah spekulacija pisaca naučna fantastike o životu na površinama zvezda koje se zasnivaju na čudnom ponašanju plazme u jakom magnetnom polju. Čak ako ovi fenomeni postoje teško bismo ih mogli nazvati pojavnim oblicima života, bar onakvog kakvog ga mi poznajemo.)

#### Pet testova za dobre zvezde

Prilikom utvrđivanja da li neka zvezda može biti utočište života, ona mora položiti pet testova. Ako ih prođe stiče naziv „dobre zvezde". Još nam je potrebna samo jedna „dobra planeta", i eto idealnog mesta za život!

*Prvi test* je i najlakši. Da bi zvezda bila stabilna u dužem vremenskom periodu mora se nalaziti u glavnom nizu na Harcšprung–Raselovom dijagramu. Zvezde glavnog niza fuzionišu vodonik u helijum u svom omotaču proizvodeći svetlost i toplotu. Pošto je vodonik procentualno najrasprostranjeniji element u Kosmosu mnoge zvezde ostaju u glavnom nizu veoma dugo, što je jedan od preduslova za nastanak života.

Kada zvezda potroši sav vodonik nestaju brze i drastične promene. Ona prolazi fazu crvenog džina, a kasnije (u većini slučajeva) završava kao beli patuljak, lopta veličine Zemlje ogromne mese i gustine. Ove promene su veoma zabavne za astronome ali i sudbonosne za eventualni život koji se nalazi u okolini ovih zvezda. Devedeset odsto zvezda u Galaksiji su zvezde glavnog niza, uključujući i Sunce i sve tri komponente sistema Alfa Kentaura, tako de oni glatko prolaze prvi test.

*Drugi test* je mnogo teži i većina zvezde pada ne njemu. Želimo da odvojimo zvezde određenog spektralnog tipa zbog toga što on određuje količinu energije koju zvezda emituje. Na glavnom nizu raniji spektralni tip (u nizu O,B,A,F,G,K,M) — toplija i sjajnije zvezda — znači više energije u njenoj okolini.

Iako se toplije zvezde na prvi pogled čine najboljim za život (spektralni tipovi O,B,A i donekle F) one su u stvari — najgore. Ove zvezde su toliko sjajne da brzo troše svoje gorivo i umiru. Tipične O zvezda ima život dug nekih deset miliona godina (npr. jota Oriona), a B zvezda (Regulus) sto miliona godina. Životni vek zvezde A tipa je deset puta veći od zvezde B tipa. Na Zemlji inteligentnom životu trebalo je 4,6 milijardi godine ze razvoj. To znači da bi na zvezdama O,B,A tipa život bio uništen pre nego što bi formirao svest o svom postojanju!

Drugi kraj glavnog niza je isto toliko loš, ali u drugom smislu. Zvezde M-tipa koje pripadaju glavnom nizu (crveni patuljci poput Proksime Kentaura) žive desetinama, pa čak i stotinama milijardi godina. Međutim, problem je u tome što emituju malo energije, pa zbog toga onemogućavaju razvitak bilo kakvog života, na planetama koje kruže oko njih, koji ne bi bio i smrznutom stanju.

Izmeđju suviše hladnih i suviše toplih zvezda nalaze se one koje nas najviše interesuju. Kao što naše postojanje pokazuje, *žute zvezde G-tipa* omogućavaju razvoj inteligentnog života u svojim planetarnim sistemima. A šte je sa ostalim tipovima? *Hladnije F zvezde* dolaze u obzir — proizvode i više energije od Sunca i verovatno žive dovoljno dugo da bi pružile utočište životu. Problematičnije od njih su narandžeste K zvezde hladnije od Sunca. Da li one proizvode dovoljno toplote? *One sjajnije — K0, K1 i K2* to i čine, ali hladnije ipak ne proleze.

Iz uslove drugog testa vidimo da ga Alfa Kentaura A polaze veoma lako. Alfa Kentaura B je zvezda tipa K1 tako da podjednako možemo tvrditi da ona ili ispunjava ili ne ispunjave uslove drugog testa. Naravno, crveni patuljek Proksima je beznadežan slučaj.

Do bi prošle *treći test* zvezde moraju dokazati da su dovoljno stabilne. Ne želimo da svetlost zvezde varira u tolikoj meri da naizmenično spaljuje i smrzeva život koji se zečeo u njenoj blizini. Slično Suncu (uslovno rečeno, novija istraživanje pokazuju da je i Sunce promenljiva zvezda, ali u maloj meri), *Alfa Kentaura A i B su stabilne*.

| REDNI BROJ | NAZIV (OZNAKA) | UDALJENOST svjetlosna god. | UDALJENOST parsek |
|---|---|---|---|
| 1 | Alfa Centaura | 4,4 | 1,35 |
| 2 | Proxima Centaura | 4,3 | 1,32 |
| 3 | Ross 128 | 10,8 | 3,31 |
| 4 | Epsilon Indi | 11,2 | 3,44 |
| 5 | Barnardova zvijezda | 5,9 | 1,81 |
| 6 | Ross 154 | 9,45 | 2,90 |
| 7 | Luyten 726-8 (UV Ceti) | 8,9 | 2,73 |
| 8 | Wolf 359 | 7,7 | 2,35 |
| 9 | Lacaille 9352 (CD-36° 15693) | 11,7 | 3,59 |
| 10 | Luyten 789-6 | 10,72 | 3,29 |
| 11 | Tau Ceti | 11,8 | 3,62 |
| 12 | Epsilon Eridani | 10,8 | 3,31 |
| 13 | Procyon (alfa Malog Psa) | 11,4 | 3,50 |
| 14 | Sirius (alfa Velikog Psa) | 8,6 | 2,64 |
| 15 | Lalande 21185 (BD+36° 2147) | 8,2 | 2,53 |
| 16 | 61 Cygni (61 Labuda) | 11,0 | 3,37 |
| 17 | BD+59° 1915 (Struve 2398) | 11,6 | 3,56 |
| 18 | Ross 248 | 10,2 | 3,13 |
| 19 | BD+43° 44 (Groombridge 34) | 11,6 | 3,56 |

*Nazivi i udaljenosti nekoliko Suncu najbližih zvezda*

No, u slučaju Alfa Kentaura A i B javlja se dodatna teškoća. Koliko varira svetlost koje dospeva na planetu jedne komponente dok se druga, zajedno se prvom, kreće oko središta masa sistema? Tokom 80 godišnjeg perioda razdaljine između A i B se menja od 11 do 35 astronomskih jedinica. Gledano sa hipotetičke planete komponente A, svetlost sa B se povećava dok se ona približava komponenti A i opada sa udaljavanjem od nje. Isto tako bi važilo i za planetu komponente B samo što se onda sjaj komponente A povećava i smanjuje.

U našem slučaju razlika je suviše mala da bi bila značajna. Ako posmatramo sa hipotetičke planete navedene u prvom slučaju sjaj Alfa Kentaura B se menja od −18,1 do −20,6 prividnih veličina. Čak i kada je B najsjajnija razlika između komponenti je 11 a.j., dok je A nekih 400 puta sjajnija od B. Može se zato slobodno reći da ulicaj ne planetu ime samo njeno matično sunce.

Obrnut scenario nas dovodi do istovetnog zaključke. Sjaj Alfa Kentaura A, gledano sa planete koja kruži oko B, varira u granicama od −19,4 do −21,9 veličine. Ukupna energija koju planeta prima od A iznosi samo 3 odsto one koju prima od B. Ovo je manje nego što su varijacije u osvetljenosti Zemljine površine nastale usled njene revolucije. Iz svega navedenog je jasno da obe komponente, i A i B, prolaze test stabilnosti.

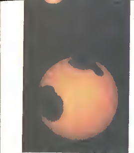
Izuzetak je, pogađate, Proksima. Kao mnogi crveni patuljci Proksima je izrazito promenljiva sa karakterističnim bekljama koje njen ukupan sjaj povećavaju dva do tri puta za samo nekoliko minuta. Bilo kakav životni oblik u njenoj orbiti teško bi podneo ovakve uslove za razvoj.

*Četvrti test* se bavi starošću zvezda. Sunce je staro oko 4,6 milijardi godina tako da je inteligentan život na Zemlji imao dovoljno vremena za nastanak. U poređenju sa drugim zvezdama ovo je prilično dugo vreme, jer otprilike polovina zvezda u Galaksiji su mlađe od njega. Ako inteligenciji treba 4 do 5 milijardi godina za nastanak, ove mlađe zvezde jednostavno nisu dovoljno stare za njega. Zvezde koje nas interesuju moraju biti stare bar koliko i Sunce ili starije.

Ze većinu zvezde odrediti starost je prilično težak i složen posao. U slučaju Sunca to se radi mnogo lakše jer smo u stanju da precizno datiramo vreme nastanka stena na Zemlji i Mesecu. Pokazalo se da je određivanje starosti sistema Alfa Kentaura nešto složeniji ali izvodljiv posao. Poznato je da zvezde tokom „života" u glavnom nizu HR dijagrama polako povećavaju sjaj tokom vremena. Na primer Sunce je danas 40 odsto sjajnije nego neposredno posle nastanka Sunčevog sistema. Ako poznajemo tečnu masu zvezde možemo precizno odrediti kako joj se sjaj vremenom menjao. Alfa Kentaura A obrazuju binarni sistem tako da masu komponenata možemo veoma tačno izračunati. Zbog njegove blizine tačno znamo njegovu udaljenost (merenjem paralakse). Brajan Flaneri (Flannery) iz Exon Corporation i Tomas Ajrs (Ayres) sa Univerziteta Kolorado su 1978 godine proračunali da su Alfa Kentaura A i B stare oko 6 milijardi godina. Pjer Demark (Pierre Demarque) i saradnici sa Jel univerziteta su 1986 godine izračunali starost sistema od oko 5 milijardi godina. U svakom slučaju sistem Alfa Kentaura je star ili od Sunce tako da je hipotetički razum imao dovoljno vremena za nastanak.

Šte je se Proksimom? Ako pretpostavimo da se obrazovala kad i druge dve komponente onda je njena starost tekođe 5—6 milijardi godina. No, imajući u vidu da je aktivnost neke zvezde obično pokazatelj njene relativne mladosti, a Proksima je veome aktivna zvezda, imamo dovoljno razloga da posumnjamo u navedenu starost od oko 5 milijardi godina. Proksima je stara verovatno tek nekih milijardu godina, što znači da nije formirana kad i A i B već „uhvaćena" u gravitacionu klopku ovih zvezda. Imajući ovo u vidu možemo reći da Proksime pada i na četvrtom testu.

*Peti test*. Da li zvezde u svom sastavu imaju teške elemente — ugljenik, azot, kiseonik i gvožđe — gradivne elemente svakog živog organizma. Kao i druge zvezde Sunce je primarno sastavljeno od vodonika i helijuma, eli 2 odsto njegove mase otpada na teže elemente. Iako ovo na izgleda mnogo, za nas je bilo sasvim dovoljno. U stvari, ovaj procenat teških elemenata (ili metala u astronomskom žargonu) povećava se tokom života zvezde. S obzirom



*Kompjuterska simulacija sistema Alfa Kentaura A i B. U prvom planu je komponenta A, zvezda slična našem Suncu sa karakterističnim pegama.*

da je sistam Alfa Kantaura stariji od Sunčevog možemo se pravom očekivati da ja bogatiji „metalima" (Ova pretpostavka se pokazala kao tačna. Astronomi su spektralnim izučavenjima sistema pronašli da su i Alfe Kantaura A i B bogatije teškim alementima od Sunca)

**Dobre planete**

Skrenimo odmah pažnju na to da dobra zvazda nije dovoljna ze život. Potrebna ja takođe i dobra planeta koja orbitira oko dobra zvezde — topla, stenovita planeta, kao Zemija puna tečne voda

Na nesreću ovde postoji jedan veliki probiem. Mi čak i ne znamo da li postoja planete u sistemu Alfe Kentaura. Druga teškoča leži u činjenici da su komponenta A i B vaoma bilzu jedna drugoj, tako da putanja planete oko bilo koje komponante trpi stalne poremečaje usled gravitacionog dejstva druge komponante.

Orbita takve planeta prolazila bi između komponenti sistema, tako da bi njeni hipotetični stanovnici videli dva sunca na nebu, jedno uvek iste veličine, a drugom bi sjaj varirao zavisno od udaljenosti. U svakom slučaju putanja planate bi bila dosta složena. Proksima Kantaur, koja je mnogo pogodnija za opstanak planetarnog sistama od ostala dve komponanta i koja ga varovatno i ima, vrši vaoma mali gravitacioni uticaj na sistam

Da bi planeta uopšte bile „dobra" mora zadovoljiti različita kriterijuma. Prvi ja stabilnost orbite, t.j. pitanje da li bi planata na orbiti radijusa jadna a.j. od Alfe Kantaura A ostala na toj istoj orbiti u nekom vramanskom pariodu? Ili bi orbita bila znatno promenjena usled gravitacije B? Nebeska mahanika govori da stabilne orbite postoje oko obe zvezda — pianate ne smeju biti udaljenija od planete viša od 1/5 najmanjag mogućeg rastojanje komponenti A i B. Pošto ovo najmanja rastojanja iznosi 11 a.j. to znači da radijus orbite ne sme biti više od 2 a.j.

U našam solarnom sistemu četiri planete se nalaza unutar ova granice: Markur (0,4 a.j. od Sunca), Venera (0,7), Zemija (1), Mars (1,5). Teoretski Alfa Kantaura A i B mogie bi posedovati po četiri pianete stabilnih orbita

Drugi kriterijum je mnogo stroži. Čak i ako planete mogu postojati između komponenti A i B da li se one mogu formirati u procesu nastanka samog sistema? Na primer, Jupiterov gravitacioni uticaj ja onemogućio nastanak pianete između njega i Marsa na mestu gde je sada asteroidni pojas. Situacija oko Alfa Kentaura mogla bi biti još gora pošto su i A i B hijadama puta masivnija od Jupitera. Kao posiedica ovoga sve što bi moglo postojati u sistemu Alfa Kentaura A i B svodilo bi sa na mnoštvo asteroida

Sledači problem je još složeniji: Ne pitamo se da li je orbita planete stabilna ili na kojem mastu sa formiraia, već gde se nalazi sada? Do sada nije potvrđeno postojanje nijedna planeta u sistemu Alfa Kentaura, ali postoji nada da bi ih Hablov teleskop mogao opaziti. Bez dokaza o postojanju pianeta možemo teoratisati u nedogled.

Šta su u stvari „dobre pianete"? To su mali stenoviti svetovi na kojima sa život može pojaviti ako sa naleza na pravom rastojanju od sunca. „Loše planete" su velike gasovita lopte puna vodonika i helijuma, varovatno nesposobne da stvore život čak iako se nalaze blizu Sunca. U našem solarnom sistamu dobre planeta čine unutrašnji Sunčev sistam, a loša spoljašnji.

Astronomi veruju da drugi solarni sistemi slede istu šemu: unutrašnje planete mala i stenovite, spoljašnje velike i gasovite. U primordijalnom oblaku iz kojeg se razvio Sunčev sistem bliža središtu su vladala visoka temperatura koja su omogućile nastanak metala i stena koje su postale centri kondenzacija. U spoljnim delovima temperature naprosto nisu bila dovoljno visoka pa zbog toga u tim regionima i dolazi do obrazovanja gasnih džinova poput Jupitera

Posladnje pitanja je da li se hipotatička pianate Alfa Kantaura A i B nalaza na *pravom rastojanju od matičnih zvazda?* U našam Sunčavom sistemu Venara se nalazi u sferi radijusa 2 a.j. ali ja naprosto prevruća za život, dok ja Mars prahladen. Jadino Zamija ima pravu temperaturu i jadino sa ona nalazi na pravom rastojenju od Sunca

Region u kojam vladaju pogodna temparatura naziva se zona života. Jedna davna procana smašta ja u dao sfere radijusa od 0,95 do 1,01 a.j. Danas ja ta gornja granica pomarana na 1,5 a.j. Naravno, traba imati u vidu da temparaturu na površini pianata na određuja samo njana udaljenost od Sunca. Uopšteno, moža sa rači da što je planata vaća utoliko će biti toplija. Mars je mali i hladan ali prema nekim astronomima, kada bi bio Zemljine valičine bio bi dovoljno topao za nastenak života.

Koje su šanse da Alfa Kentaura A i B imaju planete unutar zone života? U našem sistamu unutrašnje planete su međusobno daleko oko 0,4 a.j. Ako su u sistemu Alfa Kantaura planete isto udaljene i ako ja životna zona svake planate široka oko 0,1 a.j. tada svaka zvazda ima šansu 1 prama 4 da ima pianetu u zoni života. Ako je širina zone veća ova verovatnoća raste

Deluje onespokojavajuće ali ja istina da mi nemamo nikakvih definitivnih zaključaka o zvezdi Alfa Kentaur. Iako možemo reći bar za jednu komponentu da je idealna za život, o njenim pianetama ne možemo reći baš ništa. U prilog njihovom postojanju ide činjenica da planete tipa Zemlje imaju stabilna orbite. No sasvim je moguće da sa takve planeta nisu nikada ni formirale, a nemamo nikakvih dokaza za ili protiv toga

Pretpostavimo da u sistemu postoja planete Zemljinog tipa. Da li sa život zaista razvio na njima? Ako jaste, da li je inteligentan? Odgovore na ove pitanja na možemo tražiti u astronomiji. Sada na scenu stupaju biolozi

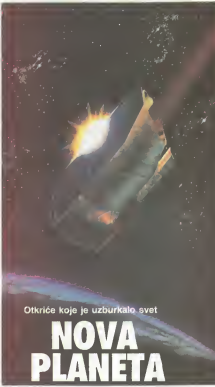
Postoja tri glavna pitanja iz ovog domena. Prvo od njih ja sledeće: Ako imete dovoljno toplu, vodenu pianetu kao Zemlja koja kruži oko zvezde kao što je Sunce, da li će se na njoj formirati primitivni oblici života? Naučnici vole da veruju da je nastanak života u ovim uslovima pravilo. Ali, da li ja Zemija toliko tipična samo zato što je ona jedina planeta za koju smo sasvim sigurni da ja proizvela život? Moramo imati u vidu da ja sam nastanak života na Zemlji misterija koja još nije razjašnjena. Sasvim je moguće da je hipotetička zemljolika planeta koje orbitira oko Alfa Kentaura A beživotna

Drugo, ako primitivan život nastana, da li se on obavezno razvija u više forme? Na Zemlji je to očigledno učinjeno. Jadnočalijski organizmi su sa razvili u višačelijske koji su avoluiraii u još složanija organizme kao što su biljka i životinje. No, mi nemamo garancije da bi sa sličan proces morao odigrati i na nekoj drugoj planeti. Čak iako je Alfa Kentaura topla i puna života moguća ja da taj život nija ništa više od skupa jednočalijskih algi.

Trača, ako se i razviju složeni organizmi, da li će sa javiti intaligancija? Ponovo, garancija nama

Alfa Kantaura je posabna po mnogo čamu — ne samo po blizini več i po obećanjima koja nam daja. Ako Alfa ima planate ona ja još posebnija pošto jedna od njih mora biti slična Zamlji. Kada (ako) naša interstalarna misija ikada stignu do drugih zvezda u Mlečnom Putu, Alia Kentaura ća sigurno biti njihov prvi cilj.

▪ *Rusin Alen*



## Otkriće koje je uzburkalo svet

# NOVA PLANETA

*Tri britanska astronoma su možda otkrila, u srcu Mlečnog Puta, prvu planetu registrovanu van Sunčevog sistema. Ona izgleda kruži oko jednog pulsara, zvezde izuzetne gustine, na nekih 30.000 svetlosnih godina od Zemlje. Ako se ova pretpostavka potvrdi, biće to prekretnica u astronomiji.*

***Godine 1993 biće lansiran u orbitu satelit ISO, osposobljen za infracrveno kartografisanje neba. Možda ce biti u stanju da otkrije planetarne sisteme u nastajanju.***

E*ndrju Lin* (Andrew Lyne), *Matju Bejlz* (Matthew Bailes) i *Setnam Šemar* (Satnam Shemar), sva trojica sa univerziteta u Mančesteru, posle osamnaest meseci upornog istraživanje nalaze se ne pragu uzbudljivog otkrića Ova tri naučnika su, međutim, odmah požurila da se ograde od svake spekulacije s obzirom da kruži oko pulsare, ove planeta (ako se radi o planeti) ne može da pruži utočište nikakvom obliku života. Kao što je poznato, pulsar je snažan izvor smrtonosnog gama-zračenja

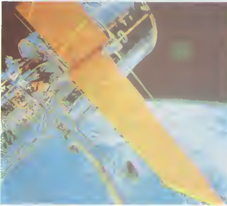
Najzad, oni nisu ni tragali za planetom. Svrha njihovog istraživanja je bilo sistematsko ispitivanje uzorka od četrdeset pulsara Primetili su da jeden od njih, PSR 1829—10 u sazvežđu Štit, emituje periodično radio-zračenje sa izvesnom nepravilnošću Pomoću radio teleskopa u Džodrel Benku (Jodrell Bank) utvrdili su da se impulsi emituju u ritmu od tri na sekundu, što nije ništa neobično za ovakvu vrstu zvezde. Zapazili su, međutim, da u određeno vreme dolazi do pozitivnog odstupanja od 10 milisekundi, praćeno potom negativnim odstupanjem iste vrednosti, a sve ovo u šestomesečnom ciklusu. Astronomi su ove fluktuacije protumečili kao takozvani „efekt plime i oseke" koji prati prisustvo planete.

### Kako uočiti planetu?

Već nekoliko godina očekivalo je okriće prve planete van Sunčevog sisteme, ali se naučna javnost nadala da će to biti direktno posmatranje, i to planete koja kruži oko neke „normalne" zvezde. Po svemu što se znalo o evoluciji zvezda, planetarni sistemi bi trebalo da budu česta pojava u svemiru, ipak, njihovo otkrivanje je znatno otežano činjenicom što planete same ne emituju svetlost, već se zadovoljavaju time da reflektuju svetlost matične zvezde. A pošto su znatno slabijeg sjaje od svog sunce (odnos je otprilike jedan prema milijardu) i istovremeno veoma blizu njemu, eventualne planete se, barem za sadašnji stupanj nauke, praktično ne mogu direktno posmatrati Astronomima su tako ostali na raspolaganju indirektni metodi utvrdivanja postojanja planeta Prema jednom, o prisustvu planete bi se moglo zaključivati na osnovu praćenja trajektorije bliske zvezde Ukoliko ova ne bi bila linearna, to bi se moglo pripisati ometajućem dejstvu neke nevidljive mase Prema drugom metodu, mogle bi se zvezde ispitivati u domenu njihove infracrvene emisije: ukoliko bi se u njiho-



*Hiporh, satelit lansiran 1989. godine na eliptičku orbitu na visini od 500—36000 km. Ovaj satelit meri pozicije zvezda sa 10 puta većom preciznošću nego što je to dosad bila moguće. Poređenjem većeg broja merenja mogu se utvrditi devijacije u kretanju prouzrokovane prisustvom planeta.*

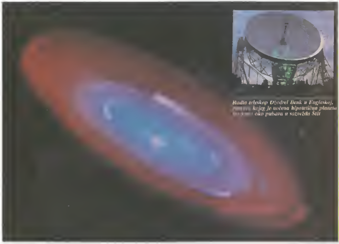


*Hablov svemirski teleskop, lansiran 1990. godine. Decembra 1993. godine se očekuje montiranje korektivnog optičkog uređaja koji će otkloniti nedostatak na ogledalu teleskopa.*

vom ekvatorijalnom delu mogao utvrditi disk hladnije materije, to bi moglo de ukazuje na prisustvo „planetarne materije". Sasvim je jasno da je, polazeći od trenutnih mogućnosti, potpuno isključeno otkrivanje planete reda veličine Zemlje.

Što se tiče utvrđivanja egzistencija planete na osnovu praćenja kretanja zvezde, ovo je mukotrpan poduhvat. Naime, odnos masa je takav (na primer, Jupiterova masa iznosi samo 0,1 posto Sunčeve) de je poremećaj kretanja zvezde usled planetarne gravitacije ekstremno slab. Potrebno bi bilo dokazati beskrajno mala odstupanja, reda veličine delića lučne sekunde, a koja se uz to manifestuju periodično, sa vremenom trajanja ciklusa od nekoliko decenija. Uzmimo na primer Sunce: Za spoljnog posmatrača, Sunce se ne kreće pravolinijski, već opisuje sinusoidu sa vremenom trajanje ciklusa od 11 godina, a što odgovara vremenu revolucije Jupitera, najmasivnije planete u Sunčevom sistemu. Astronom *Van den Kamp* je tako pratio kretanje većeg broja bliskih zvezda i utvrdio prisustvo tamnih tela oko nekolicine njih. Tako se sumnja na prisustvo jedne planete trideset puta masivnije od Jupitera u orbiti zvezde Lalande 21 185, udaljene osam svetlosnih godina od Sunčevog sistema. Drugi ozbiljni kandidati su Barnardova zvezda, Epsilon Eridani i Eta Cassiopeae. Jedna sumnja se ovde, međutim, javlja: amplitude merenih odstupanja ukazuju na nebeska tela čija je masa desetinama puta veće od Jupiterove. Ovi nevidljivi pratioci bi, prema tome, mogli pre da budu takozvani „tamni patuljci", neka vrsta nedovršenih zvezda, nedovoljno masivnih da u svom središtu razviju termonukleerne reakcije i da zasijaju.

Traganje za planetama putem infracrvenog ispitivanja zvezda dozvoljava jedan sasvim drugačiji pristup. Razlika između zvezde i planete u jačini sjaja je u ovom delu spektra hiljadu puta manja nego u slučaju vidljive svetlosti. To znači da je daleko lakše razlikovati zvezdu od hladnijih objekata koji kruže oko nje. Tako je 1983. godine astronom H. Dik sa opservatorije na Havajima otkrio „saputnika" zvezde T-Tauri. Uskoro su sledila i druga zanimljiva otkrića, a najspektakularnije datira iz 1984. godine. Te godine su dva američka astronoma, *Bredford Smit* (Bradford Smith) i *Ričard Teril* (Richard Terrile), otkrila blizu zvezde Beta Pictoris disk prašine. Znajući iz podataka dobijenih od satelita IRAS da ova zvezda pokazuje nepravilnost u infracrvenom zračenju, oni su pokušali da vizuelizuju ovu nakupinu kosmičke prašine, za koju su pretpostavljali de predstavlja uzrok ove anomalije iznenadili su se kada su registrovali divovski disk sačinjen od čvrste materije koji se



*Radio teleskop Džodrel Benk u Engleskoj, pomoću kojeg je uočena hipotetična planeta koja kruži oko pulsara u sazvežđu Štit*

*Zvezda Beta Pictoris, prva oko koje je uočen disk čvrste materije. Radi se, verovatno, o planetarnom sistemu u formiranju*

prostire nekih 80 milijardi kilometara u poluprečniku. Posmatranja su otkrila i veliku količinu gasa. To znači najverovatnije da se ovde radi o planetarnom sistemu u nastajanju. Za nekoliko desetina miliona godina on bi mogao da bude nalik na naš, a to je u kosmičkim razmerama veoma kratak period.

Takođe infracrvenim metodom, iako nešto drugačijom tehnikom, izgleda da je utvrđeno i postojanje jednog takozvanog „tamnog patuljka" u orbiti oko zvezde Van Biesbrock-8, dvadeset jednu svetlosnu godinu od Zemlje u sazvežđu Ophiucus. Ovo otkriće je zasluga ekipe američkog astronoma *Mak Kartija* (MacCarthy), ali je tehniku razvio *Antoan Laberi* (Antoine Labeyrie). Naime, razlučna moć teleskopa je u velikoj meri ograničena atmosferskim turbulencijama. Laberi je još pre dvadesetak godina pokazao da se ovo ograničenje može donekle prevazići numeričkom obradom snimljenih slika. Ova tehnika, nazvana „interferometrija pega", omogućila je i Mak Kartijevoj ekipi da registruje tamnog saputnika u orbiti zvezde Van Biesbrock-8. Ova planeta, krštena imenom VB-8 B, bila bi 30 do 80 puta masivnija od Jupitera. Međutim, imajući u vidu ovoliku masu, postavlja se pitanje da li se ovde radi uopšte o planeti. Gasovita planeta te veličine bi mogla da dosegne kritičnu masu pri kojoj započinju termonuklearne reakcije, a to bi bila već bitna osobina koja čini zvezdu. Možda je VB-8 B nekakav prelazni oblik između planete i zvezde?

Britanski astronomi su proučavajući anomalija u zračenju pulsara otkrili jedno drugo sredstvo (takođe indirektno) za uočavanje udaljenih planeta. Međutim, moglo bi se naći i neko drugo objašnjenje za uočena odstupanja, kao, na primer, neke modifikacije same unutrašnje strukture pulsara. Dobar deo astronoma nije uopšte ubeđen da je u ovom slučaju otkrivena nova planeta. Posebno zbunjuje činjenica da je ova (navodna) planeta zapažena u orbiti oko jednog pulsara: dosad se smatralo da ni jedna planeta ne može da odoli silovitoj eksploziji supernove, kada se u kosmičkoj kataklizmi zvezda pretvara u pulsar.

## Novi vidici

U domenu otkrivanja planeta putem proučavanja odstupanja u trajektoriji zvezda će satelit Hiparh zasigurno doneti neke novine. On je sakupio ogromnu količinu podataka i tek predstoji njihova detaljna analiza. Iznenađenja nisu isključena, s obzirom da je ovaj satelit u stanju da lokalizuje planete jedva veće od Zemlje, zahvaljujući tome što je u stanju da registruje i meri čak i najmanja odstupanja od očekivane trajektorije zvezda.

Što se tiča infracrvenih osmatranja, evropski astronomski satelit ISO će biti stotinak puta moćniji od IRAS-a, a koji je takođe dao vredne rezultate. Možemo se nadati otkrivanju još mnogih protoplanetarnih diskova i možda ćemo u nekima od njih moći da uočimo planeta u formiranju.

Direktno posmatranje planeta van Sunčevog sistema biće verovatno omogućeno putem teleskopa smeštenih u orbiti oko Zemlje i na površini Meseca. Trenutno se najveća nada polažu u Hablov svemirski teleskop. Za decembar 1993. godina je previđena misija sa ovim zadatkom. Sposoban da uoči i zvezde petnaest puta slabijeg sjaja od onih koje možemo da ugledamo čak i najsnažnijim zemaljskim teleskopom, ovaj prozor u svemir će možda biti u stanju da razazna u daljini bledi sjaj neke druge Zemlje što kruži oko nekog drugog Sunca. ■

□ *Priredio Bojan Petrović*



*Američki astronaut Džon Jang, koji je u misiji Apolo 16 spušten na Mesec, vozi se u mesečevom vozilu-lutalici brzinom od svega 15 km/č. Oblačići prašine koje ostavlja za sobom daju utisak da se vozi vrlo velikom brzinom.*

## Pokretni roboti za istraživanje planeta

# PLANETARNE LUTALICE

*Mnogi naučnici smatraju da je za istraživanje površine planeta najbolje sredstvo mehaničko vozilo, koje obično nazivaju „lutalica“, bez obzira da li ga voze ljudi, da li je na daljinsko upravljanje ili je vozilo u stanju samo da misli. Danas kada naučnici planiraju da na Mars upute jednu ekspediciju, na planetu čija je površina najsličnija onoj na Zemlji, sasvim je prirodno što razmišljaju da na njega prvo pošalju prethodnika. Vozilo-robot treba da izvidi nepoznato zemljište za astronaute.*

Početkom sedamdesetih godina Sovjeti su na Mesec uputili dva mehanička vozila, takozvane *Lunohode*. S ovim vozilima se sa Zemlje daljinski upravljalo i ona su se uz pomoč osam metalnih točkova kretala po površini Meseca, osmatrajući ga i obavljajući jednostavna naučna istraživanja. Pokretana uz pomoc sunćeve energije, ona su se kretala i radila za vreme mesečevog dana, a kada bi nastupila noć ona su se zaustavljala i uključivala radioaktivne grejače da ih zaštite od strahovite hladnoće, koja se spuštala i do minus 163 stepeni Celzijusovih. Jedan od *Lunohoda* je pre nego što se pokvario prevalio po mesečevoj površini 7 kilometara, a drugi 37 kilometara, pri čemu je tokom svog kretanja doživeo nekoliko ciklusa mesečevih dana i noći.

Operatori u sovjetskom kosmičkom centru su tokom rada ova dva *Lunohoda* na Mesecu mnogo naučili o upravljanju sa tako velike daljine. Za njih su tokom tog rada znatnu teškoću predstavljali bljesak i odsjaj se Sunce, duge crne senke i nedostatak percepcije dubine. Osim toga, problem je bilo i kašnjenje radio signala za oko 3 sekunde, koliko je inače radio talasu, sa brzinom svetlosti, bilo potrebno da stigne do Meseca i da se vrati na Zemlju. Zanimljivo je, međutim, da operatori iz centra nisu *Lunohodima* upravljali neposredno, več su svoje komande prvo upućivali računarima, koji su se nalazili ne njihovim „Jedima“, a ovi su onda te komande pretvarali u signale za okretenje točkova i upravljanje vozilom. *Lunohodi* su se po površini Meseca kretali polako i da ne bi dospeli u neku teškoču oni su se između pojedinih komandi zaustavljali.

### Luda vožnja

Nekako u isto vreme i američki astronauti su se sa letelicom *Apolo 16* iskrcali na Mesec. Tom prilikom su se od mesta iskrcavanje do određenih mesta za istraživanje, udaljenih nekoliko kilometara, prevozili omanjim vozilom sa četiri točka, nazvanim „peščani bagi“. Jedna od pouka koju su stekli bila je da mala gravitacija, koja vlada na Mesecu, stvara ozbiljne probleme pri brzoj vožnji vozilom. Slično poznatom pravilu palca iz fizike, tako su i ovde prividna brzina i karakteristike manipulisanja planetarnim vozilom bile proporcionalne kvadratnom korenu razlike u gravitaciji između Meseca i Zemlje. S obzirom da je gravitacija na površini Meseca samo jedna šestine gravitacije na Zemlji, to se vozilo-lutalica se letelice *Apolo 16*, krečući se na Mesecu brzinom od 10 km/h ponešalo isto onako kao kade bi se na Zemlji kretalo brzinom od 24,5 km/h. Na snimcima koji pokazuju astronauta Džona Janga, iz misije *Apolo 16*, kako vozi vozilo-lutalicu po mesečevoj površini vide se oblačići prašine za vozilom, i reklo bi se da je vozio brzo. Međutim, to je zbog pomenute razlike u gravitaciji bila obična varka, jer je on tada stvarno vozio brzinom od svega 15 km/č.

Posle tog vremena na Mesecu nije bilo nikakvih iskrcavanja, tako da su danas sva ta planetarna vozila iz raznih misija obični muzejski eksponati iz ranijih, povremenih istraživačkih poduhvata. Međutim, kako iskrcavanja i šetnje vozilima po Mesecu naučnici i dalje planiraju u bliskoj budućnosti, to su stručnjaci iz Laboratorije za mlazne pogone iz agencije NASA zaključili da je idejno rešenje sovjetskih konstruktora *Lunohoda* veoma pogodno i za buduća mesečeva vozila-lutalice. Po tom rešenju, jedan operator sedi u kontrolnom centru na



*Sovjetsko mini vozilo-lutalica pokazuje da omanje kamenje ne predstavlja za njega nikakvu prepreku, dok se njegovih šest kupastih točkova, svaki od njih nezavisno pokretanih, svojim rebrima penje i prevaljuje preko prepreke*

Zemlji i ispred sebe posmatre televizijski monitor. Na monitoru se projektuju stereo snimci koje vozilo-lutalica vidi u svojoj kameri. Operator, zatim, uz pomoć svetlosnog pere ili džojstika određuje putanju kretanja vozila na stereo snimku, slično keo što to deca rade u kompjuterskim igrame. Ova putanja se prenosi do vozila-lutalice u obliku direkcionih komandi, posle čega raćuner na vozilu-lutalici pretvare to u uglove zaokretenja i pogon točkova. Ovaj postupak stručnjaci su nazvali *„daljinsko upravljanje pomoću računara"*, ili skraćeno CARD (Computer-Aided Remote Driving).

Uz relativno malo zekašnjanje u komunikacionim vezama Zemlja—Mesec—Zemlja i korišćenjem postupka CARD, vozilo-lutalica ne bi trebalo da ima smetnje u radu, pod uslovom da se po mesečevoj površini kreće dovoljno sporo. Polagana vožnja znači istovremeno i malu potrošnju energije, pa stoge i njegov izvor energije može biti mali. To, s druge strane, znači de vozilo-lutalice može imati reletivno melu mesu za izbacivanje ne Mesec, pa sve u svemu, polagano kretenje ima prednosti iz više razloga.

S druge strane, to polagano kretanje, pri čemu na njega operator interveniše svakih nekoliko minute, može za njega biti dosadno i iscrpljujuće. Čak i za naučnika koji netremice posmatra na monitoru interesantne formacije stena može sve to biti dosadno i iscrpljujuce, pogotovu keda se uzme da se vozilo-lutalica vuče po mesečevoj površini brzinom od nekoliko metara na sat.

## Točkovi ili noge

U svojim naporima da za buduće planetarne misije naprave bolje i savršenije vozilo naučnici su pristupili planiranju i izradi automatskih vozila koja bi svoje duže putanje, putenje od većeg broja kilometara, unosile prethodno u računarsku memoriju, po kojoj bi se, zatim, automatski kretela. Da bi ovo mogta da ostvare, vozila bi morela biti u stanju da raspoznaju različite oznake, na zemljišlu duž putanje kretanja i da izbegavaju potencijalno opasna meste. Ovo raspoznavanje podrazumeve snimanje čitavog zemljišta i merenje laserskim putem udeljenja do pojedinih uočljivih objekata, a zatim stvaranje raspoznatljive slike u računarskoj memoriji. Sve ovo treba vozilu da omoguci de utvrdi potrebne akcije za kretanje duž predviđene putanje i de pri tom izbegne prepreke i opasnosti na njoj. Naučnici su do seda već razradili različite sheme za izvođenje, kako su oni nazveli, „lokalne navigacije".

Ova vrsta polueutomatske navigacije je, po rećima naučnike, baš ono što je potrebno vozilu-lutalici za planetu Mars. Korišćenjem polueutomatske navigacije vozilo-lutalica bi se na površini Marsa moglo kretati postojeno i stalno, e njegova brzina kretanja bila bi ograničana veličinom njegovog izvora energije, brzinom rada njegovog računere i konfiguracijom zemljišla po kome bi se kretalo. Ukoliko bi naučnicime uspelo da iz orbite oko Marse dobiju snimke visoke razolucije, na kojima bi detalji na njegovoj površini bili veličine semog vozila, njegovo kretanje bi bilo uveliko olakšeno i poboljšano. Putanja njagovog kretanja bi do izvesne mere mogla biti prethodno programirene, posle čege bi eparatime veštačka inteligencije ne samom vozilu ostao zadatak da pri kretanju izbegna sve prepreke i opesnosti.

Da bi u toku kretanja moglo da otkrije i savlada sve prepreke i opasnosti vozilo-lutalica bi, s jedne strane, moralo biti dovoljno veliko, a s druge strane, da bi smanjito težinu kosmičke letelice pri lansiranju, što menje. Proračuni naučnike ukezuju da bi se njegova težina trebalo de kreće od 600 do 1000 kilograma. Tokom projektovanje planetarnog vozila naučnici su se našli pred dilemom da li za kretanje ono trebe de koristi *točkove ili noge?* Iz iskustva se ranijim planeternim vozilime, kao i na osnovu nejnovijih saznenja naučnici su zaključili da bez obzira na to koji se od te dve vrste pogona usvojio, novo planetarno vozilo za Mers ne može više imati četiri, već najmanje šest točkova ili nogu. Vozilo sa točkovima je iz ranijih prektičnih, a i najnovijih leboratorijskih ispitivanja pokazalo da je lakše za konstruisanje i funkcionisanje, ali da mu pri kretanju platforme nije baš stabilna. Vozilo sa nogame je mnogo pogodnije za kretanje po narevnom, džombastom zemljištu, ali je njegova izrada mnogo složenija kako u mehaničkom tako i u kompjuterizacionom pogledu. Da bi se izbeglo zaglavljivanje i ukrštavenje nogu, konstruktori moraju brižljivo planireti gde će postaviti svaku od njegovih nogu, a osim toga takva vozila zahtevaju mnogo više senzora, rečunara i drugih aparata veštačke inteligencije.

## Pretpremijera

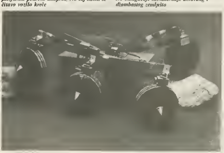
U projektime ze osvajanje Merse, američki i sovjetski naučnici su se složili da to bude zajednički poduhvat, ali da se pre upućivenja ljudi na Mars izvedu prethodni poduhveti, u kojima se treba da prikupe mnogobrojne informacije, kako bi upućivanje ljudi na Mars bilo potpuno bezbedno. Ti prethodni poduhvati se, po planovima zajedničke grupe naučnike, sastoje iz dve faze operacije. U prvoj fazi na Mars bi trebalo uputiti dve vrste vozile: mikro vozile-lutalice, čije bi težina iznosila manje od 5 kg, i mini vozila-lutelice čije bi težina iznosila od 5 do 20 kg. Zadatak ovih mikro i mini vozila bio bi da na različitim mestima na površini Marsa postave potrebne instrumente, de izvide i snime mesta za iskrcavanje većih i težih vozila-lutalice i da prikupe uzorke različitog tla. Istovremeno ta minijaturna vozila bi poslužila ze proveru pokretljivosti — kako njihove tako



Model planetarnog vazila-lutalice sa sedam nogu, koji je izradila korporacija Martin Marieta. Model se sastoji od unutrašnje platforme so četiri noge i spoljne platforme sa tri noge. Kada se jedna platforma pokrene unapred, druga ostaje na mestu Pokrenuta platforma spušta, zatim, svoje noge na površinu, posle čego se i ono druga platforma pokrene unapred. No taj način se čitavo vozilo kreće



Model planetarnog vozila-lutalice „Ambler", koji je izradio univerzitet Karnedži-Melon. Vozilo raspolaže sa šest rotacionih nogu, visokih 6 metora, od kojih je svaka u stanju do savlada prepreku visoku 2 metra Opremljeno je laserskim skeneram, kamerama i dovoljnim brojem drugih aparata veštačke inteligencije, što mu sve omogućuje savladivanje neravnog i džombastog zemljišta



Smanjeni model velikog vozilo-lutalice „Bikler pontograf" za kretanje po površini Marsa. Prečnik točkova kod pravog, velikog vozila trebo da bude 1 metar, čime mu je omogućeno savladivanje prepreka od 1 metra. Medutim, već su provere no ovom smanjenom modelu pokazale da se između prednjih i zadnjih točkova može zaglaviti oveci kamen i da se vozilo onda potpuno zaustavi



Crtež planetarnog vozila-lutalice iz sedamdesetih godino, koje je za kretanje koristilo malo vozilo so gusenicama Prilikom provere smanjenih modela ovog vozila pokazalo se do su se gusenice brzo trošile i kvarile, tako da je ova ideja napuštena u korist vozila sa točkovima ili nogama

i onih većih i težih vozila, jer obe vrste treba da budu napravljene po istom uzoru — po površini Marsa i za proveru sistema daljinskog upravljanja Sa pomenutim minijaturnim vozilima se planira provera daljinskog upravljanja kako po sistemu CARD, tako i po sistemu poluautomatske navigacije Minijaturna vozila opremljena sistemom CARD bi se koristila za izviđanje, snimanje i prikupljanje informacija u bližoj okolini od mesta iskrcavanja, a ona sa sistemom poluautomatske navigacije na većim udaljenjima od mesta iskrcavanja Obe vrste minijaturnih vozila bi prikupljene informacije radio-putem predavale kontrolnim centrima na Zemlji

Kao uzor za izradu mini vozila-lutalica, naučniku Rodni Bruksu i njegovim kolegama sa Masačusetskog instituta za tehnologiju, poslužili su neki insekti, u koje su oni ugradili i programirano „ponašanje" tih insekata Tako su na primer, oni izradili jedno mini vozilo-lutalicu po uzoru na „mrava" sa svim potrebnim nogama, koje mu omogućuju da se kreće, da savladuje prepreke i da ček uz pomoć specijalnih senzora traži stimulans, u ovom slučaju svetlost Dejvid Miler i saradnici iz Laboratorije za mlazni pogon su izradili slično mini vozilo-lutalicu, sa programiranim „ponašanjem" insekata, samo što je umesto nogu njihovo vozilo imalo šest točkova Ova dva naučnika, Bruks i Miler, su na svoja minijaturna vozila postavili jednostavne instrumente, kao što su spektrometri, kamere i seizmometri, sa kojima na Marsu nameravaju da prikupe potrebne informacije

U drugoj fazi prethodnih operacija, koje kao što je ranije rečeno, treba da osiguraju bezbedno upućivanje ljudi na Mars, treba da se na površinu Marsa upute veća i teža vozila-lutalice, ona od 600 do 1000 kg težine Kao i ona minijaturna tako i ova velika vozila-lutalice treba da budu opremljena raznoraznim instrumentima za prikupljanje informacija, kao i da se sa njima izvrše sve provere u pogledu izdržljivosti, sposobnosti kretanja po Marsovoj površini, održavanja komunikacije sa Zemljom i drugo Već prvo upućivanje nekih od tipova takvih vozila predviđa se tokom sovjetskih kosmičkih misija *Mars '94 i '96,* čiji bi zadatak, pored ranije pomenutih, bio da prikupe informacije o seizmičkim i atmosferskim pojavama i da izvide i snime moguća mesta za iskrcavanje ljudi na Mars

Neka od minijaturnih i velikih vozila-lutalica, koja se tokom tih provera pokažu uspešna, najverovatnije će zajedno sa astronautima biti upućena na Mesec i Mars, gde će im poslužiti za kretanje po već ranije posećenom Mesecu i po prvi put posećenom Marsu, planeti najsličnijoj našoj, iz skupine nebeskih tela našeg Sunčevog sistema ■

□*Pripremio Momčilo Đurić*

*Astronautika*

## Bogat svemirski program SAD

# „SPEJS ŠATL" UZIMA ZAMAH

□ *Piše: Grujica S. Ivanović*

*Prva kosmička decenija programa „Spejs Šatl" ostaje iza nas. Četiri američka šatla su, za to vreme, 39 puta zagrmela nad Kejp Kanaveralom, ponevši u kosmička bespuća 120 ljudi, četrdesetak veštačkih satelita, nekoliko interplanetarnih i astronomskih platformi, zapadnoevropsku laboratoriju „Spejslab". Početak nove dekade ovog programa obeležen je velikim uspesima.*

Po završetku misije STS-41, šatl „Diskaveri" kome je poverena prva misija u 1991 godini, prebačen je u Kenedijev kosmički centar (KSC), gde je pretrpeo 22 modifikacije Najvažnija izmena se odnosila na montiranje pet usavršenih kompjutera sistema upravljanja

Lansiranje šatla „Diskaveri" u vojnu misiju STS-39 bilo je predviđeno za 9 mart 1991 g ali je, zbog problema o kojima je „Galaksija" već pisala (br 229), šatl vraćen u montažni hangar (VAB) Na rampu lansirnog kompleksa 39B prenet je šatl „Atlantis" koji je, takođe, doživeo modifikacije Na njemu su zamenjeni kompjuteri, ugrađeni su novi sistemi kočenja modifikovana je toplotna zaštita

Sa malim zakašnjenjem zbog kiše nad Kejp Kanaveralom, šatl „Atlantis" je lansiran 5 aprila u naučnu misiju STS-37 (39 let) Deset minuta kasnije, šatl dospeva na kružnu orbitu 447 km iznad Zemlje, pod nagibom od 28,5° U sastav posade ulaze, komandant Stivan Najdžl (treći kosmički let), pilot Kenet Kameron (prvi let), i specijalisti misije Džeroma Apt (prvi let), Linda Gudvin (prvi let) i Džeri Ros (treći let)

### U otvorenom kosmosu

Tokom prva dva dana leta, astronauti su vršili naučno tehničke eksperimente: praćeno je narastanje kristala koji će poboljšati kvalitet farmaceutskih preparata (insulin), testirani su radijatori za orbitalnu stanicu „Fridom", analiziran stepen radijacije u kabini, a praćeno je i ponašanje fluida u bestežinskom stanju

Trećeg dana misije, obavljen je prvi osnovni zadatak leta Uz pomoć daljinskog manipulatora, Gudvinova je zahvatila koristan teret i podigla ga iznad tovarnog prostora šatla Reč je o opservatoriji za proučavanje gama-zraka GRO (Gamma Ray Observatory) Na komandu sa Zemlje, rasklopljena su sunčeve baterije, a pokušaj rasklapanja oštrousmerene antene dužine 4,8 m nije dao rezultat To je primoralo astronaute Rosa i Apta da, po prvi put u poslednjih pet godina američkog kosmičkog programa, izađu u otvoreni kosmos i ručno, za 17 minuta, oslobode zaglavljenu antenu Inače, upravo je Džeri Ros učestvovao u poslednjim vanbrodskim aktivnostima u programu „Spejs Šatl", novembra 1985 g (23 let)

Opservatorija GRO, mase 15,87 t, će tokom sledeće dve godine proučavati gama-zrake, ali je moguće da ovaj aparat odradi punih šest godina na orbiti, zahvaljujući korekcionim motorima Naime, GRO je prvi civilni satelit SAD predviđen za dopunsko snabdevanje gorivom u letu i eventualne remontne operacije Masa hidrazina, inače, iznosi 1,9 t U sklop opservatorija ulaze četiri masivna detektora izrađena tokom saradnje naučnika iz SAD, Nemačke, Holandije i ESA Osetljivost ovih pribora je deset puta veća od osetljivosti aparatura instalirane na orbitalnim aparatima Opservatorija GRO je druga, od četiri planirane velike astronomske platforme koje NASA namerava da lansira do kraja ove dekade Prva je lansirana prošle godine (to je čuveni HST), opservatorija za proučavanje X-zraka biće lansirana početkom 1995 , a platforma za istraživanje infracrvenog zračenja će poleteti 1998 g Gama-zračenje je zračenje visoke energije (30000 miliona puta veće od energije optičkog zračenja) i emituje se iz najaktivnijih oblasti Vaseljene, tamo gde vladaju ekstremno visoke temperature, velike gustine i intenzivna magnetna polja Reč je o zračenju koje se intenzivira u toku rađanja ili smrti zvezda, tako da proučavanje gama-zraka, koje atmosfera apsorbuje omogućava spoznavanja tajni kvazara, crnih rupa, neutronskih zvezda i drugih egzotičnih objekata Četvrtog dana leta, astronauti Ros i Apt, po drugi put izlaze u otvoreni kosmos Cilj ovog i trećeg izlaska koji je obavljen sledećeg dana, bio je testiranje opreme za prenos astronauta i aparature na velika rastojanja u toku gradnje orbitalne stanice „Fridom", sredinom devedesetih To je eksperiment CETA i on predstavlja drugi osnovni zadatak misije

U tovarnom delu šatla, astronauti su montirali jednošinsku tračnicu, sastavljenu od dve sekcije, ukupne dužine 14 m Potom je izvršeno isprobavanje transportnih sredstava za prevoz opreme i alata Astronauti su koristili troja kolica, oblika železničkih vagončića, simulirajući transport tovara sa jednog kraja tovarnog prostora šatla na drugi Jedna kolica su imala ručni, druga mehanički, a treća elektromotorni pogon Ova poslednja koriste generator sa naponom od 24 V i dva mala elektromotora, a uz pomoć dva para točkova razvijaju brzinu od 6 km/h Prilikom gradnje nosača stanice „Fridom", čija je dužina 90 m, ovakva kolica će se kretati po šinama dužine 100 m, prenoseći opremu neophodnu za gradnju nosača i ostalih blokova stanice Time će prema proračunima eksperata NASA, problematično dugo vreme vanbrodskih aktivnosti astronauta pri gradnji stanice, biti znatno umanjeno



***Posada misije SLS-1. Stoje, sleva na desno, O'Konor, Džernigan i Gatirez, sede, sleva na desno, Gafni, Hjuz-Faiford, Sedon i Bejgan.***

Astronauti Ros i Apt su izvan šatla, tokom drugog boravka, proveli 4, a tokom trećeg, 6 časova. Inače, za deset godina programa „Spejs Šatl" četrnaest astronauta je radilo u otvorenom kosmosu, među njima i jedna žena.

U finišu misije, koristeći ručne komande, astronauti su približili šatl na 15 km od opservatorije GRO, a na planirani dan povratka, 10. april, nad vazduhoplovnom bazom „Edvards", Kalifornije, duvali su vetrovi brzinom od 50 km/h. Budući da je dozvoljena brzina vetra pri sletanju šatla do 27 km/h, odlučeno je da posada produži let. Kejp Kanaveral je otpao zbog gustih oblaka, pa je šatl „Atlantis" 11. aprila, dan pred desetu godišnjicu početka programa „Spejs Šatl", sleteo na pistu br. 33, na dno isušenog jezera Rozemond, u pustinji Mohava gde je smeštena vazduhoplovna baza „Edvards".



*Astronaut Džeri Ros vrši montažne radove u otvorenom kosmosu.*

## Poletanje bez tajni

Poletanje šatla „Diskaveri" u vojnu misiju STS-39 (40. let), odlagano je nekoliko puta, što zbog tehničkih problema (kvarovi na glavnim motorima, isticanje goriva i drugo), što zbog nevremena nad KSC. Konačno, 28. aprila, u praskozorje, „Diskaveri" kreće u nebo. Lansiranje je imalo izvesnu dozu dramatičnosti jer je, samo devet minuta pre poletanja, došlo do kvara na uređaju za snimanje podataka misije, pa je tehničarima bilo potrebno pola časa da otklone kvar.

Ovu vojnu misiju prate nekoliko kurioziteta. Iet protiče pod patronatom Pentagona koji je NASA isplatio 260 miliona dolara (to je osma vojna misija), ali po prvi put jedna vojna ekspedicija nije obavijena velom tajni. Držanje misija u tajnosti koštalo bi dodatnih 80 miliona dolara, a sa druge strane, budući da je ona deo programa SDI, pružena je mogućnost sovjetskoj strani da saglede defanzivni karakter ovog programa, po prvi put, u vojnoj kosmičkoj misiji učestvuje sedmočlana posada u kojoj, takođe po prvi put, učestvuju tri astronauta civila, ovo je prvi let u koma učestvuje pet specijalista misije !, po prvi put po obavljanju programa „Spejs Šatl", u istom mesecu lete dva šatla.

„Diskaveri" je lansiran na kružnu orbitu, na visini od 256 km, sa nagibom orbita od 57°. Komandant leta je Majkl Kouts (treći let), pilot Blejn Hemond (prvi let), dok su specijalisti misije Gujon Blaford (treći let), Gregori Harbou, Ričard Heb, Donald Mekmonagl i Čarls Lesi Vič. Četiri potonja astronauta prvi put lete u kosmos.

Cilj osmodnevne misije je razrada tehnike i metodike ranog otkrivanja i praćenja balističkih projektila uz korišćenje sistema za identifikaciju raketa u letu. U sastav korisnog tereta ulaze nekoliko sistema. Aparatura AFP-675, razrađena u američkim vazduhoplovnim snagama, korišćena je više puta. Njena tri pribora služe za otkrivanje interkontinentalnih projektila, odmah nakon lansiranja. Aparatura STP-01 (Space Test Program) korišćena je za razradu perspektivnih sistema koji će biti korišćeni pri stvaranju velike kosmičke baze za praćenje balističkih projektila. U tovarnom prostoru šatla smeštena su i tri subsatelita sistema MPEC (Multi-Purpos Experiment Canister), sa različitim vrstama raketnog pogonskog materijala. Prvo je oslobođen subsatelit CRO-C mase 61,6 kg koji je ispuštao u prostor nitrogen-tetroksid, zatim, tokom 72. orbite, oslobođen je subsatelit CRO-B sa dimetil-hidrazinom, da bi, šestog dana misije, posada izbacila poslednji subsatelit CRO-A napunjen monometil-hidrazinom. Senzori postavljeni u tovarnom prostoru šatla, u okviru sistema IBSS (Infrared Background Signature Survey), ugrađenom na satelit-platformu SP-AS (Shuttle Pallet Satellite), registrovali su tragove hemijskih goriva, a to je rađeno i sa letećih laboratorija iznad baze „Vandenberg", Kalifornije, sa ciljem da se ispitaju sposobnosti osmatračkih sistema na orbiti i na Zemlji u razlikovanju pravih balističkih projektila od hemijskih trikova za kamuflažu istih.

Drugog maja, posada je iskrcala satelit-platformu SPAS mase 1819,5 kg. To je pasivni kosmički aparat snabdeven opremom za snimanje i posmatranje objekata u infracrvenoj tehnici koji izvesno vreme kruži oko Zemlje, a potom, biva vraćen u tovarni prostor šatla. Platforma SPAS je provela 38 časova u autonomnom letu. Šatl je pred njenim infracrvenim i ultraljubičastim senzorima izvodio složene manevre, imitirajući mobilni orbitalni cilj. Pomoću kamera platforme, kojoj ovo nije prvi let, snimljena je i aurora borealis, prstenasta duga u gornjim slojevima atmosfere, kao i ciklon nad Bangladešom. Najveće rastojanja između šatla i platforme iznosilo je 23 km. Po završetku istraživanja, platforma SPAS je vraćena u tovarni prostor šatla. U finišu misije, šatl je bio na meti kamera vojnog satelita LACE, lansiranog 1990. g. Dve letelice su se „susrele" nad Južnom Afrikom, prošavši na 420 km jedna od druge.

Planom leta bilo je predviđeno sletanje šatla na pistu baze „Edvards", ali je samo četiri minute pred paljenje manevarskih motora kontrola misije donela odluku, zbog iznenadnog nevremena nad bazom, da šatl aterira na pistu u KSC, na Kejp Kanaveralu. Krećući se neuobičajenom putanjom povratka, preletevši 14 saveznih država, šatl „Diskaveri" je uspešno sleteo na pistu br. 16, 6. maja. Na ovu pistu je dvadesetak časova ranije sleteo, na leđima „Boinga 747" novi šatl „Endevor", zamena za izgubljeni „Čelendžer", koji će se pridružiti operativnim šatlovima.

## Čovek i kosmos

Poletanju šatla „Kolumbija" u misiju STS-40 (41. let) koje je obavljeno 5. juna, prethodila su dva odlaganja uzrokovana problemima sa glavnim kompjuterom, senzorima toplote na motorima i navigacionom opremom. Tokom finalnog odbrojavanja, tehničari su zamenili delove termoizolacije na centralnom rezervoaru šatla.

Visina kružne orbite od 294 km, a posebno nagib orbite od 39°, odabrani su u skladu sa održavanjem normalnog, dvanaestočasovnog radnog ritma tokom devetodnevne misije i potrebnim vremenom ateriranja, na pistu baze „Edverds".

Misija STS-40 sa oznakom SLS-1 (Spacelab Life Sciences), prva je od tri planirane misije posvećene naukama o životu, do 1996. g. u kojima će učestvovati i zapadnoevropska laboratorija „Spejslab". Ujedno, ovo je prva kosmička misija u američkom programu, ne računajući dugotrajne letove na orbitalnoj stanici „Skajlab" 1973/74 g., tokom koja je detaljno praćen uticaj efekata kosmičkog leta na čoveka. U tovarnom prostoru šatla je smeštena laboratorija „Spejslab" i specijalan teret instaliran na paletama-nosačima laboratorije.

Laboratorija „Spejslab", dužine 7,01 m, prečnika preko 4 m i mase 9,6 t, prvi put leti u kosmos po obnavljanju programa „Spejs Šatl" (zadnji put, „Spejslab" je korišćen u misiji D-1, 22. let, krajem 1985 g.). U sklopu biološko medicinskog modula, nalazi se odsek sa životinjama. Reč je o dvanaest kaveza i kontejnera u kojima su smešteni neobični putnici, 29 belih pacova i 2478 meduza. Specijalni teret čina dvanaest kanistara mase 2,2 t koji nose obrasce materijala i hemijskih supstanci. Astronauti će pratiti uticaj otvorenog kosmosa na ove materijale u okviru eksperimenta razrađenog u SAD, Japanu i ESA. Komandant posade je Brajan O'Konor (drugi



***Satelit-platforma SPAS-IBSS u autonomnam letu, nakon iskrcavanja sa šatla uz pomoć daljinskog manipulatora (gore, desno).***
***Platforma SPAS nemačke je proizvodnje i, prvi put je korišćena u sedmoj šatl-misiji, 1983. g.***

let), pilot Sidni Gatirez (prvi let), specijalisti misije su Ras Sedon (drugi let), doktor medicine, Džejms Bejgan (drugi let) doktor medicine i Tamera Džernigan (prvi let), doktor astronomije, dok su specijalisti za korisni teret Mili Hjuz-Felford, medicinski istraživač i profesor biohemije na Univerzitetu Kalifornija u San Francisku i kardiolog Endrju Gatni, profesor interne medicine na Univerzitetu Teksas. Po prvi put u kosmos lete tri žene istovremeno (inače, u programu „Spejs Šatl" je učestvovalo četrnaest žena).

Tokom misije je obavljeno 18 eksperimenata. Praćen je uticaj bestežinskog stanja na srce, krvne sudove, pluća, bubrege, hormonalne žlezde i ostale vitalne organe. Praćen je mehanizam promene obima mišića, gubitak kalcijuma i slabljenja čvrstoće kostiju (čvrstoća kostiju opada 1 do 1,5% mesečno), kao i uticaj faktora kosmičkog leta u njegovoj početnoj etapi na krvni pritisak (profesor Gafni je u veni na ruci, nosio tokom lansiranja i prvih osam časova leta specijalni plastični kateter). Kosmički let utiče na smanjenu i parcijalizovanu cirkulaciju krvi, a time i na redukovano raznošenje kiseonika kroz telo čoveka. Posebna pažnja je posvećena kosmičkoj bolesti. Njeni simptomi (gubitak apetita, mučnina, ponekad povraćanja) dolaze do izražaja u početnoj etapi leta, a mogu se posmatrati i do desetog dana po povratku astronauta na Zemlju.

U žiži interesovanja astronauta i naučnika bilo je i ponašanje životinja u bestežinskom stanju, posebno sposobnost orijentacije meduza u prostoru i promena u muskulatornom sistemu pacova.

Misiju su pratili tehnički problemi koji nisu bitno uticali na tok misije. Malu nervozu uneo je kvar na frižideru u kome se čuvaju uzorci krvi, urina i pljuvačke koji su prikupljani svakih dvanaest časova, ali je prividni kvar na gumici zatvarača vrata tovarnog prostora koji nije omeo njihovo zatvaranje pred ulazak šatla u atmosferu, izazvao jedinstveni spor u istoriji američke astronautike, spor između komandanta leta O'Konora i kontrole misije u Hjustonu (daleke 1968. ekipa sa „Apola 7", u znak protesta, poskidala je merna elektrode sa sebe, ali je spor, ipak, izglađen). Astronaut je predlagao izlazak u otvoreni kosmos i opravku problematične gumice, dok je kontrola misije uveravala posadu da će se vrata zatvoriti bez problema. Tako je i bilo i, 14. juna, šatl „Kolumbija" sleće na pistu baze „Edvards". „Kolumbija" je najstariji šatl. Za ovih deset godina, šatl „Kolumbija" je obevio jedanaest letova, pa je povučen iz upotrebe. Rutinsko servisiranje, modifikacije i tehničke izmene na šatlu trajaće godinu dana. Povratak „Kolumbije" se očekuje u junu sledeće godine (dvonedeljna misija STS-50).

## „Atlantis" osmi put

Sledeći, 42. let (misija STS-43) započet je 2. avgusta, izbacivanjem šatla „Atlantis" na putanju, 296 km iznad Zemlje, pod nagibom od 28,5°. Petočlanom posadom komanduje Džon Blejha (treći let), pilot je Majkl Bejker (prvi let), a specijalisti misije su Šenon Lusid (treći let), Džejms Edemson (drugi let) i Dejvid Lou (drugi let). Osnovni zadatak, posada je ostvarila šest časova po lansiranju. Iz tovarnog prostora šatla iskrcan je telekomunikacioni satelit TDRS-E (Tracking and Data Relay Satellite). Sa niske na geostacionarnu orbitu, 35680 km iznad Pacifika, satelit mase 2,3 t dospeva zahvaljujući dejstvu dvostepenog gornjeg inercijalnog stepena IUS (Inertial Upper Stage), mase oko 14,5 t.

Satelit TDRS, vrednosti 120 miliona dolara, za potrebe NASA razrađen je od strane stručnjaka kompanije SPACECOM i TRW, i Godardovog kosmičkog centra. Sa tri identična satelita koji su izbačeni sa šatlova 1983. i 1988. godina, TDRS-E čini mrežu retranslatora namenjenu održavanju veze sa niskoletećim orbitalnim letelicama, uključujući i šatlove, neprekidno tokom misije. Do sada je sa posadama na orbiti održavana veza u vreme njihovog nadletanja nadzemnih pratećih stanica (25 do 40% vremena jedne orbite), a kada se šatl nalazi izvan tzv. zona vidljivosti zemaljskih stanica, veza se održava preko kratkih talasa, ali ta veza nije tako kvalitetna. Budući da prvi satelit iz ove serija radi sa prekidima, realno je očekivati da mreža satelita TDRS pokrije 85% vremena boravka šatla na orbiti. Inače, jedan satelit je izgubljen prilikom eksplozije šatla „Čalendžer".

Posada je obavila 22 medicinska i tehnička eksperimenta vezanih za praćenje adaptacije čoveka u uslovima bestežinskog stanja i gradnju orbitalne stanica „Fridom". Ispitivani su sistemi za očuvanje života, testirana je oprema za rashlađivanje stanice u vidu dva toplotno-disperziona radijatorska panela (eksperiment SHARE-II). Isproban je rad transmisionog uređaja koji koristi optička vlakna. Naime, u tovarnom delu šatla smešten je sistem OCTW. Prema njemu je kroz prozor šatla emitovan signal koji je registrovan bez problema. Uz pomoć aparature SSBUV-03 praćene su promena na Suncu u ultraljubičastom delu spektra, snimljena su područja Severne Amerike, doline Nila, Meksičkog Zaliva i Centralne Amerike u interesu ekologija. Takođe, isproban je rad minijaturnog ručnog kompjutera „Maus" kojeg će koristiti astronauti u budućim letovima. Dva astronauta su provela 4 časa u vakuumskoj komori niskog pritiska, kojom je vršena preraspodela krvi u donje delove tela.

Šenon Lusid, 48-godišnja majka troje dece, prva je žena koja je učestvovala u tri kosmička misije, rekorder je među ženama-astronautima u vremenu provedenom u kosmosu (oko tri nedelje). Ona je, kao biotehnolog, bila odgovorna za eksperiment tokom kojeg je praćeno ponašanje 60 bezopasnih osa u ulozi konzumatora otpadnih materija.

Nakon devetodnevnog leta, šatl „Atlantis" je 11. avgusta sleteo na Kejp Kanaveral, uštedevši time milion dolara NASA, koliko bi koštao prevoz šatla iz baze „Edvards".

## Ozonski omotač u fokusu

Nekoliko kilometara od mesta sletanja „Atlantisa", šatl „Diskaveri" završavao je etapu poslednjih priprema za noćno lansiranje, koja je usledilo 12. septembra. Sa početne putanje (480 km, nagib 57°), šatl je serijom manevara dospeo na operativnu orbitu, na visini od 566 km. Na tom putu, došlo je do susreta sa poslednjim stepenom jedne sovjetske rakete-nosača, pa je šatl bio prinuđen da obavi dodatni manevar i zaobiđe raketu na rastojanju od samo 16 km. Došavši na operativnu orbitu, posada u sastavu, komandant Džon Krejton (treći let), pilot Kenet Rejdler (prvi let), i specijalisti misije, Džejms Bačli (četvrti let), Mark Braun (drugi let) i Čarls Gemar (drugi let), obavila je osnovni zadatak misije. Petnaestog septembra, iz tovarnog prostora šatla iskrcan je satelit za posmatranje gornjih slojeva atmosfere UARS (Upper Atmosphere Research Satellite). Uz pomoć malog potisnutog stepena, UARS je dospeo na svoju krajnju putanju, 595 km iznad Zemlje.

Satelit UARS, mase 6,5 t i vrednosti 633 miliona dolara, delo „Dženeral elektrik" kompanije i Godardovog kosmičkog centra, deo je programa „Misija na planetu Zemlju", kojim je predviđeno lansiranje nekoliko kosmičkih platformi NASA namenjenih prikupljanju podataka o atmosferi, stanju kopnenih i vodenih površina na Zemlji. Tokom sledećih 18 meseci, u fokusu deset daljinskih senzora proizvedenih u SAD, Francuskoj, Britaniji i Kanadi, biće ozonski omotač.

Ozonski omotač koji gravitira u stratosferi, na visini od 15 do 50 km, ozbiljno je ugrožen delovanjem hlorofluorkarbonata. Nad Antarktikom je, na osnovu podataka sa satelita „Nimbus 7", otkrivena velika rupa u ozonskom omotaču, a evidentirano je smanjenje omotača za 5%. Ozonski omotač je ugrožen i iznad srednjih geografskih širina. Instrumenti na platformi UARS analiziraće hemijske komponente u atmosferi, meriće temperaturu, sunčevu energiju, brzinu i smer stratosferskih vetrova. Oprema je, nakon nekoliko bezuspešnih pokušaja sa Zemlje, konačno stupila u rad.

Ostatak misije, posada je provela vršeći testiranja elemenata noseće konstrukcije delova stanice „Fridom", uključujući i simulator rotacionog zgloba koji je namenjen orijentaciji sunčevih baterija ova stanica.

Planirano noćno sletanje na pistu KSC, na Kejp Kanaveralu, omelo je veliko nevreme, pa je posada načinila dodatni krug oko Zemlje i, sa zakašnjenjem od 92 minuta, pred svitanje, uspešno sletela u bazu „Edvards", 18. septembra.

Kada ovaj broj „Galaksije" buda u prodaji, šatl „Atlantis" će obaviti poslednju ovogodišnju misiju (STS-44, 44. let), vojne namene, u trajanju od deset dana. A u predstojećoj, 1992. godini, očekuje nas osam misija (plus jedna zaostala iz 1991), od kojih većina nosi internacionalni predznak ■

*Ekologija*

## Koliko su opasni raketni izduvni gasovi?

# RAKETE I ZDRAVLJE

*Svemirski letovi sve više privlače pažnju ekologista zbog toksičnih gasova koje oslobađaju pri lansiranju*

Spektekularni prizor koji se ukazuje posmatračima pri lansiranju space — shuttla-e — masivni beli oblaci koji se šire unaokolo, sa šatlom koji se izdiže iznad njih na moćnom belom stubu koji juri ka zemlji — krije u sebi ceo niz toksičnih sastojaka koji zagađuju atmosferu. Zaista, čak i same NASA objašnjava posmatračima koji prisustvuju lansiranjima u Kenedijevom Svemirskom Centru da otpadne supstance, koje u vidu prahe dostižu daljine i do 10 km od lansirne rampe, mogu, usled velike kiselosti, da iritiraju oči i respiratorni trakt ili da oštete polituru na automobilima.

Mnoge organizacije, počev od lokalnih ekoloških asocijacija pa sve do američkog Nacionalnog Svemirskog Saveta, smatraju da bi efekti ovih otpadnih materija mogli da budu mnogo teži, naročito preme ionako načetom ozonskom sloju.

Glavna briga je koncentrisana na kisele sastojke izduvnih gasova koje ispušteju dve booster-rakete na čvrsti pogon koje pri lansiranju šatla pomažu glavnom pogonskom stepenu obezbeđujući 80% snage potrebne za prvu fazu uzletanja. Većina američkih pogonskih raketa, uključujući pored samog šatla i Titan i Delta familiju, troše čvrsto gorivo, kao i evropska Arijana. Nasuprot tome, Sovjetski Savez u svom svemirskom programu koristi uglavnom pogonske rakete koja troše tečno gorivo, koje ima manju snagu ali i primetno manje zagađuje okolinu (mada je i to zagađenje dalje daleko od neprimetnog). Osnovna prednost čvrstih goriva u odnosu na tečna ja njihova veća gustina, odnosno povoljniji odnos potrebne zapremine i oslobođene snage, što rakete čine manjim i aerodinamički efikasnijim. Glavni sastojci čvrstih raketnih goriva su amorfni aluminijum kao gorivo i amonijum perhlorat kao oksidant. Najčešća formula ima odnos od 15% aluminijuma prema 70% amonijum perhlorata, dok ostatak čine ugljenovodonični polimeri koji imaju ulogu vezivnog sredstva i punila. U gorivo se dodaje i određena količina gvozdanog oksida kao katalizatora.

Količina i vrste otpadnih materija koje se oslobađaju prilikom svakog lansiranja je prikazana na tabeli.

Pored zagađenja atmosfere dolazi i do vrlo primetnog zagađenja tla i voda u okolini Kenedijevog Svemirskog centra — na udaljenosti od jednog kilometra prilikom svakog lansiranja dođe do taloženja tipično 3 000 kg hlorida i oko 7 000 kg raznih čestica. Pored toga, do taloženja otpadnih čestica dolazi čak i na udaljenostima do 22 km. Što se zagađenja voda tiče, ni tu situacija nije ništa bolja — ogromna količina otpadnih materija koja se taloži u okolnim lagunama dovodi do kratkotrajnog ali oštrog povećanja kiselosti vode — pH faktor pada čak ispod 1. Ovako ekstremna kiselost, mada se razblaži tokom samo jednog do dva dana, predstavlja veliku opasnost po riblja jata, prema američkim ispitivanjima prilikom svakog lansiranja strada prosečno 1 000 manjih jata.

Najveća zabrinutost se ipak odnosi na razaranje ozonskog sloja koji se nalazi u stratosferi, atmosferskom sloju koji počinje na visini od 8 do 16 km i proteže se do približno 50 km visine. Ozonski sloj, kao što je poznato, igra ključnu ulogu u apsorpciji UV zračenja sposobnog za indukovanje raka kože i redukovanje fotosinteze kod biljaka. Slobodni atomi hlora, oslobođeni prilikom reakcije hlorovodonika kao otpadnog produkta lansiranje i prirodnih hidroksilnih radikala, deluju katalitički na reakciju raspada ozonskog sloja i, kao i svaki katalizator, izlaze iz reakcije netaknuti. Na taj način dolazi do kontinuirane razarajuće reakcije čiji je mehanizam još nedovoljno poznat.

Trenutno dostupni rezultati istraživanja pokazuju da godišnji porast količine hlora u stratosferi usled lansiranja iznosi svega 0 6%, što dovodi do povećanja razaranja ozonskog sloja za tek nešto manja od 0 1%. Sa druge strane, prirodna fluktuacija ozonskog sloja iznosi oko +/− 5% godišnje. Mada ovo izgleda sasvim prihvatljivo i bezopasno, istraživači upozoravaju da bi promena od samo 1% mogla da dovede do porasta učestanosti raka kože za nekoliko hiljada slučajeva u periodu od 10 godina (na teritoriji SAD). Kako bi se ova opasnost smanjila, Američka Nacionalna Akademija Nauka i njen Istraživački Savet predlažu uvođenje tečnih goriva kako ne bi došlo do ozbiljnih ograničenja u broju lansiranja.

Najčistije poznato raketno gorivo je sastavljeno od tečnog kiseonika i tečnog vodonika čiji su primarni otpadni produkti vodena para, sa udelom od oko 95%, u ukupnoj količini, i molekularni vodonik, na koji otpada preostalih 5%. Ovo gorivo će se po svemu sudeći koristiti u sledećoj generaciji sistema za lansiranje koji zajednički finansiraju NASA i Američko Ratno Vazduhoplovstvo sa troškovima grubo procanjenim na oko 10 miliona dolara. Ipak, čak ni ovo gorivo nije sasvim benigno — vodene para i molekularni vodonik takođe mogu biti aktivirani tako da daju hidroksilne radikale i atomski vodonik, ove materije, mada daleko manje aktivne od slobodnih atoma hlora, se takođe ponašaju kao katalizatori. Pored ovog, razmatraju se još i tečna goriva na bazi tečnog kiseonika i kerozina (jednostavno za skladištenje, sa ugljen-dioksidom i ugljen-monoksidom kao glavnim nusproduktima) i gorivo na bazi azotnog tetroksida i hidrazina (izuzetno toksično i opasno za rukovanje, i zbog toga manje atraktivno).

Sve u svemu, uticaj produkata raketnih goriva na okolinu ne bi trebalo precenjivati, budući da ni u kom slučaju ne predstavljaju opasnost po ozonski sloj — oni danas imaju udeo manji od 1% u odnosu na hlor koji nastaje kao produkt industrijske upotrebe hloro-fluoro-ugljenika (freona). Ipak, ne treba ispustiti iz vida ni činjenicu da u odnosu na ostale industrijske procesa to ipak predstavlja značajnu količinu, i budući da globalni trend diktira promene u industriji, nema razloga da se promene ne uvedu i u ovoj oblasti. ■

□ *Marko Kirić*

**Otpadna materija koje se oslobađaju prilikom lansiranja (u kilogramima po jednom lansiranju)**

| | Površinski sloj | Tropo-sfera | Strato-sfera | Niža mezosfera | Mezosfera/ termosfera | Ukupno |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0–500 m | 0 5–13 km | 13–50 km | 50–67 km | iznad 67 km | |
| Hlorovodonik | 24 666 | 78 517 | 59 732 | 0 | 0 | 162 915 |
| Hlor | 2 741 | 6 657 | 11 727 | 0 | 0 | 24 125 |
| Azot-oksid | 1 697 | 4 616 | 293 | 0 | 0 | 6 608 |
| Ugljenmonoksid | 131 | 839 | 2 196 | 0 | 0 | 3 168 |
| Ugljendioksid | 55 075 | 172.570 | 147 684 | 0 | 0 | 375 329 |
| Voda | 45 674 | 152 677 | 146 393 | 15 542 | 149 046 | 509 331 |
| Alumin.-oksid | 39 284 | 26 365 | 110 304 | 0 | 0 | 175 973 |

Azot-oksid, ugljen-dioksid i voda se formiraju u reakcijama sa okolnim vazduhom

*Intervju*

### Dr Đorđe Paunović, prorektor za nauku Beogradskog univerziteta

# FAKULTETI PRERASLI DRUŠTVO

*Prirodne nauke pokušavaju da održe svetski nivo nastave posebno time što se uključuju u najnovije kompjuterske, informatičke tokove, uz pomoć IBM-ovih računara — Društvene nauke, pobegle od neželjenog patronata vlasti, traže modus vivendi — Privatni fakulteti mogući, ali uz višestruku univerzitetsku kontrolu*

Prorektora Beogradskog univerziteta za nauku dr **Đorđa Paunovića** daleko je lakše pronaći na Elektrotehničkom fakultetu nego na novom radnom mestu u rektoratu. Razgovarali smo u jednoj od učionica sa starim klupama, ali sa novim kompjuterima, kojima se prorektor Paunović najrađe bavi. Zato smo razgovor počeli upravo položajem prirodnih nauka i njihovom položaju u sistemu obrazovanja i praktičnoj primeni njenih dostignuća.

— **Prirodne nauke svuda u svetu imaju visoke zahteve i goleme mogućnosti primene u privredi. Čuju se neke procene da Jugoslavija, Srbija, Beogradski univerzitet imaju slabe osnove za istraživačke poduhvate i da je to razlog zbog čega mnogi mladi, talentovani ljudi odlaze na Zapad. Šta možete reći o fenomenu odliva mozgova iz naše sredine.**

— Mislim da to ne može tako da se generalizuje. Pre svega to je kao da neko na osnovu tri dana boravka u SAD kaže da poznaje Ameriku. Tako je isto nemoguće poznavati funkcije svih delova fakulteta i instituta. Znam da ima institucija koje imaju opremu u koju su uložena znatna sredstva, ali ne može da se kaže da je nivo ulaganja u prirodne nauke dovoljen.

— **Mnogi kritičari situacije kod nas krenuli su od toga da jedino SAD, Japan i Zapadna Evropa imaju taj nivo izučavanja na fakultetima prirodnih nauka koji zadovoljava. . .**

— Da tu razlučimo dve stvari. Jedna je stvar nivo izučavanja, teorijski, i nivo nastave na osnovnim studijama. Generalno je na BU nivo diplomatske nastave vrlo visok, znatno viši nego što je nivo nastave u hvaljenim zapadnim zemljama. Možda bi se ta primedba mogla prihvatiti u odnosu na postdiplomske i doktorske studije. Pre nekoliko godina sam bio na studijskom boravku u New Yorku i tamo sreo desetak mojih bivših studenata, koji tamo rade kao postdiplomci,



nastavnici ili instruktori Jedno vače smo proveli zajedno i procenili da su naše redovne studije izuzatno visoke, e da su postdiplomske nedovoljnog nivoa i da bi tu trebalo nešto uraditi U tom kontekstu zamerke stoje Nivo opremljenosti definitivno ne može de prati u svim oblastima ono što imeju razvijene zemlje, što ne znači da u nekim oblastima nemamo dobro opremljene leboratorije i što ne znači da sa sadašnjom opremom ne možemo da damo kvalitetna rezultata

**— Pomanuli sta računare i rezvoj informatička infraetruktura, koja napreduja. . .**

— Prorektor sam zadužen za naučno-istraživački rad i kao i svi prorektori imam i čitev niz drugih stvari za koje sam zadužen Deo zaduženja ja i istraživačke intrastruktura, zatim informatičke delatnost, što je inače blisko mojoj profesionalnoj orjentaciji Ja kažem veoma jednostavna stvar — niko nikoga ne može da nauči kako se pravi naučni rad. Na mogu ja, kao proraktor, da naučim specijalistu u oblasti medicine, profasora istraživača, kako de se bavi naučnim radom, ali mogu vaninstitucionalno da delujem da se cela intrastruktura BU podigne na viši nivo, da se samim tim dâ podrška individualnim razvojnim programima Informatička delatnost na BU je godinama zaostajala Nekoliko zadnjih godina u svesti ljudi stvari su se bar malo promenile, napravljen je bitan prelom i da nija ove nesrećne situacije koju trenutno imamo u zamlji, mislim da bi relativno brzo došli do onog nivoa koji inače postoji na Zapadu

Pitanje zaslužuje poseban tratman jer se na BU i u Srbiji dogada veoma značajna stvar, baš što se tiče informatičke deletnosti Konačno je shvaćeno da to mora da se redi sa koncantrisanim naporom Izradena je, uz saglasnoat fonda za naučni i fonda za naučno-tehnološki razvoj, na inicijativu Ministarstva za nauku, jedinstvena koncepcija razvoja informeličke delatnosti i sistem naučno-tehnološke informatike Srbije To je pred usvejanjem i niz mera je tu predviđeno. Izdvojena su neke sredstve, iako ne velike

Nadam se da će doći do izgradnje jedinstvene fizičke mreža, računarsko-telekomunikacijske, ze potrebe fakulteta i instituta i uopšte infrastrukture informetičke delatnosti u Srbiji, te da će sa mreže koristiti ze nova konkretne aplikacije u saradnji sa naučno-istraživečkim organizacijama Tu treba pomanuti informatičko modernizovenje samog BU, dobijanje velikog, doste snažnog računara firme IBM, U Evropi je osnoveno viša desetina eličnih masta na inicijativu IBM-e

**— Da li bi u tom smielu eituecije bila drugačija osnivanjem privatnih koledža i fekultete o čemu sa u poaladnje vrema ava viša govori?**

— Mada to pitanje nije u samoj funkciji naučnog i nastavnog rade, već u funkciji obrazovanja, neodvojivo je od nauke i sa zadovoljstvom ću na to odgovoriti Trenutno je u pripremi koncept koji BU ime namaru da ponudi u vidu prednacrta zakona vladi, skupštini i ministarstvu, a koji calovito obuhvata problem univerzitetskog obrazovanja Određeni nivo saglasnosti postoji se ostalim univerzitetima u Srbiji da to bude zajednički koncept Trenutno se priprema sastanak ne kome će se o tome raspravljati I taj koncept dozvoljava postojanje privatnih fakulteta, madutim uz kontrolu na dva nivoa Jedan nivo kontrole je onaj kojim vlada propisuje standarde za sveku školu, bilo da je ona državne, bilo da je u vidu samouprave kao što to imaju danešnji univerziteti i kao što BU zegovare, bilo da je to privatna visokoškolska, univerzitetska ustanova

Pored toga postoji nivo kontrole, koja je univerzitetu data kao njegovo inherentno pravo. To je pravo kontrole kod izbora nastevnika, kvaliteta doktorata, nastavnih planova i programa Svaka organizecija, pa i privatna, izlaže svoj koncept, predlaža nastavnike i teme, doktorate i magistrature, ali na jednom mestu, bez obzira bi li taj privatni fakultet bio udružen u Univerzitet

**— Kompanija „Braća Kerić" ja već osnovala jednu visokoškolsku ustanovu. Kako na to gladate?**

— Znam manje ili više samo one podatke koji su se mogli pročitati u štampi Sadašnji zakon, koliko znam, to ne dozvoljava, e „Braća Karič" od BU nisu tražili dozvolu niti je o tome Univerzitet konsultovan Ta ustenova neće imati univerzitetski nivo, što ne znači da to ne može da bude kvalitetna škola za inovacije kroz određen vid dopunskog formiranje posebne nestave menadžmenta na Fakultetu organizacionih nauka Na redovnim studijama postoji na BU već osnovan Centar za menadžment, otprilike na nivou postdiplomskih studija pa se, dakle, ta oblast izučava i kod nas I mislim da nama nikakvog razloga da se sprečeve ili odobrave bilo čija privatna aktivnost jar to što je potrebno može da obezbedi i Univerzitat. O konkretnom fakultetu braće Karić nemam dovoljno podataka

## Novi položaj društvenih nauka

**— Trabe evakako apomanuti društevne nauke i rezvoj fekultete iz te oblesti. Kako procenjujete njihovu budućnoat, s obzirom de i njih muče finansijske nedeće, našto drugačije prirode?**

— Pa, nisu u potpunosti drugačije prirode Sve fekultete BU, pa i u Srbiji, muče iste nevolje Specifičnost društvenih nauka, made ja tu nisam neki specijalista i onaj ko me bude kritikovao verovatno će biti u pravu, ali kako ja to vidim društvene nauka su bile pod petronatom vlasti Poslednjih godina društvene nauke se oslobadeju te „zaštite" vlasti i direktnog uticaja To vidimo svaki dan, samo prosto treba gledati I to ja jedan pozitivan proces

Druga je komponenta što fakulteti društvenih nauka, a posebno oni kulturni ili istorijski imaju puno osnova, zapravo značaja keo nacionalne nauke To ne znači da svet nema interesa za njih, ali u njihovom finansiranju, razvoju, trebe uvažiti tu nacionalnu komponentu, koja ne postoji kod tehničkih nauka koje imaju univerzalni značej i ne mogu de budu nacionalne Svekako Opet naglešavam da rezultati nacionalnih nauke treba da budu dostupni svetu Ipak je to nešto drugačija nego kod tehničkih nauka

Posebnu celinu čine nauke koje nisu kulturno-istorijske, nego su ekonomske, pravne, političke, dakle, one koje su na neki način vezane za naš svakodnavni društveno-politički život Tu sa mnoge stvari pralamaju i ja se nadam da će doći do promene nekih stvari Ne možemo imati uspašne akonomske nauke, a neuspešnu ekonomiju u društvu i loše ekonomske rezultate Naću de kažem da je kriv sistem ili vlada, ali neko jeste Kako to možemo imati uspašan pravni sistem koji je danas takav kakav jeste, sa nizom dopuna dopune i pravom zbrkom, a imamo jedan od najstarijih i najcenjenijih fakulteta u našoj sredini, Srbiji, Jugoslaviji

Imamo neizgraden politički sistem, a tu ja Fakultet političkih neuka Ne želim time da kažem da je krivica na strani fakulteta Naprotiv Ali to mišljenje i tu vrednost naši fakulteti društvenih nauka moraju više potvrdivati

**— Da vam postavim jedno futurističko pitanje o BU. Šta bi on, po vama, trebeo de ima, zaprevo šte biste želeli de ima?**

— To ja veoma teško pitenje u ovim društvenim uslovima Bogatstvo razvoja univerziteta i nastave u svetu je neiscrpno Ugledati se na jedno iskustvo, iz jedne sradine, engleske, emeričke ili japanske, istovremeno je dobro, ali i jako teško Prateći opšte trendove razvoja univerzitete mora se neći nešto specifično za naše potrebe Šta je tačno specifično za neše potrebe takode ja taško odgovoriti Mislim da će se Univerzitet razvijati u prevcu određene samouprava, u pravcu određene tradicija koja postoji kad je reč o kulturi i slobodarstvu, ali će moreti više de se okrena tržišnom ponašenju Neće biti sam ne tržištu Racionalizacija broja nastavnike, studenata, možda i broje univarziteta u Srbiji

Na zadnjim godinama fekulteta moraće se pratiti najnovije pojave u svetu Posebno će se morati raditi se talentovanim studentime u nastevnom i naučno-nastavnom procesu Osteio ne umem da prognoziram ■

□ *Razgovarao: Borislav Soleša*

*Medicina*

# SMRT

*Si vis vitam, para mortem*
*— Želiš li izdržati život, spremaj se za smrt*
***Frojd, 1915***

*Naša egzistencija je puna neizvesnosti: želja da imamo dobro plaćen posao, lepu ženu i pametnu decu se može, ali ne mora ostvariti i — obično se ne ostvaruje u potpunosti. Sve ono što nam se dešava posledica je spleta okolnosti i naših sposobnosti: to obično nazivamo srećom (ili nesrećom) u životu. Međutim, postoji nešto što će nam se sigurno desiti i što nikako ne možemo izbeći: to je naša smrt.*
*Na nju obično retko mislimo, sem kada smo bolesni i kada smo stari. Potiskivanje smrti i stalni napor da se iz naše svesti izgna to mučno osećanje da ćemo (ipak!) jednog dana umreti jedna je od tekovina dvadesetog veka. Smrt je danas postala medicinski, a prestala da bude prirodni fenomen: umiranje u bolnici je postalo pravilo, a umiranje u porodici izuzetak.*
*Zašto potiskujemo saznanje o smrti? Odgovor na ovo pitanje se ne može dati u potpunosti: možda zato što se sopstvena smrt ne može zamisliti i ne može doživeti. Kada mislimo o smrti, onda mislimo o smrti drugog: za nas je smrt, jednostavno, smrt ostalih, stvar koja se dešava drugima, ne nama.*
*Tekst koji sledi je pokušaj odgovora na samo neka od brojnih nedoumica, koje u nama izaziva pojam smrti: počinje sa čudnim naslovom: „Bolesnik je mrtav onda — kada lekar to kaže!", razmatra problem eutanazije, mehanizme odbrane lekara od mučnog saznanja da je doživeo i profesionalni i lični poraz umiranjem svog bolesnika da bi se završio delom o tugi i melanholiji i „radu bola".*
*Verujem da sve pomenuto neće izazvati u čitaocima tanatofobiju (strah od smrti): ukoliko ipak neko od njih doživi laku muku i nesvesticu, to će biti samo prolazno. On je, naime, na dobrom putu da svoju smrt prihvati kao nešto što se može desiti i njemu!*

❑ *prim. dr. sci. Vladimir Adamović*

## BOLESNIK JE MRTAV ONDA— KADA LEKAR TO KAŽE!

Svakodnevni posao lekara kliničara, a pogotovo onog koji radi u jedinicama intenzivne nege (koronarna jedinica, izolator za lečenja taukemije, šok soba na neurohirurgiji) svakodnevno ga suočava sa smrću. Proglasiti nekog bolesnika mrtvim, predstavlja mučan posao, pogotovo za mladeg lekara: to ostavlja utisak ličnog i profesionalnog poraza, naročito onda, ukoliko je lekar za umrlog bolesnika bio i emocionalno vezan, kao što su mladi bolesnici: smrt deteta je varovatno najteža profesionalna trauma u lekarskom pozivu.

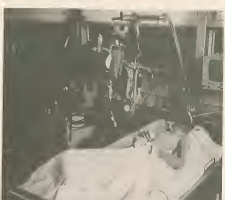
Taj mučni ritual — konstatovanje smrti — u lekeru izaziva nezadovoljstvo, napetost, pa i kratku depresivnu reakciju. Ukoliko je mladi, utoliko mu je ovakav završetak lečenja teži. Sa starenjem i iskustvom, to postaje već uobičajeni ritual, koji ga ne uzbuđuje kao u mladim danima. Na drugim kliničkim odeljenjima, gde umiranje nije tako često kao u pomenutim, ova drama se obično odigrava u drugoj polovini noći: dežurna sestra vas pozove oko četiri sata ujutro i kaže vam da se pacijent NN nalazi u agoniji. Kada pragledate bolesnika, često vam ništa drugo ne preostaje nego da konstatujete smrt. Vračate se u sobu sa gorčinom u ustima: od nastavka spavanja više nema ništa. Međutim, kada ostarite i ovaj teški ritual gubi za vas onu dramatičnost koju ste doživljavali kada ste se prvi put suočavali sa smrću: eada ste, sa dvadeset godine lekarskog Iskustva, već sposobni da mirno nastavite san do jutra.

#### Određivanje trenutka smrti

U svakodnevnom, bolničkom radu, određivanje trenutka smrti na predstavlja neki veći problem i obično se zasniva na konstatovanju prestanka srčanog rada, prestanka disanja i ispitivanje prestanka moždanog rada pomoću refleksa. Prestanak srčanog rada — i pored niza zamerki, koji se upućuju tom najčešćem načinu utvrđivanja smrti — i danas je daleko najčešći metod. Prestanak disanja nije toliko siguran, a utvrđivanje moždana smrti često zahteva specijalizovanu opremu, koja nam obično nije pri ruci.

Onda, u čemu je problem, ako većina lekara prihvata prestanak rada srca kao trenutak smrti, čemu ovo raspravljanje i kakvog ono praktičnog značaja ima?

Negda sredinom šezdesetih godina u medicinskim krugovime se postavio problem određivanja tačnog trenutka smrti, jer je nauka o transplantaciji počela da postiže spektakularne uspehe, ali i neuspehe, o kojima je štampa mnogo pisala. Uskoro se uvidelo da nije sve završeno presađivanjem određenog organa, kao što je bubreg ili srce, i da prava drama nastaje kasnije, kada organizam treba, taj za njega strani organ, da prihvati i da se prema njemu ne ponaša kao prema stranom telu. No, to je već drugi problem: prvi je bio određivanje tačnog trenutka smrti neke osobe, da bi se sa nje, organ potreban za transplantaciju, mogao uzeti. Do tih godina, pro-



glasiti neku osobu umrlom je bio uobičajeni ritual koji je obično imao za cilj da neutrališe strah rodbine da bolesnik neće biti živ sahranjen. Ovaj iskonski strah, koji stalno u nama tinja („Biti živ sahranjen"), povremeno bukne nekim pseudonaučnim istraživanjem grobova, u kojima su nađeni leševi u drugačijem položaju nego što su sahranjeni. U prošlom veku je ovaj strah od zakopavanja živog čoveka u stanju prividne smrti, bio veoma u modi. Za to ne malu zaslugu snosi Edgar Alan Po: od njegovih 56 pripovedaka, u više od polovine se pojavljuju prividno umrli i traže svoju žrtvu setite se samo „Pada kuće Ušer".

Ako se problem uzimanja organa sa leše posmatra isključivo medicinski, a ne i etičko — pravno, onda je određivanje trenutka smrti krajnje odgovoran posao, jer to znači dozvoliti ekipi za transplantaciju da počne rad. Ukoliko se okleva sa određivanjem trenutka smrti, vreme potrebno za vađenje i konzerviranje organa se bitno smanjuje, te samim tim se i cela buduća transplantacija dovodi u pitanje. Naprimer, ukoliko je bubreg bio bez cirkulacije do trideset minuta, tkivo je još upotrebljivo. Ako se on nalazi u lešu preko četrdeset i pet minute, tkivo već uveliko propada, a ako je to vreme preko jedan sat, onda ga ne vredi ni vaditi, jer je potpuno nepodoban za presađivanje: bubrežno tkivo je u stadijumu raspadanja.

Drama obično počinje na sledeći način: mlad i zdrav čovek pogine zbog povreda glave u saobraćajnoj nesreći. Njegovi unutrašnji organi su očuvani i pogodni za presađivanje. Lekar, koji stiže na mesto tragedije, bi trebalo da konstatuje smrt, a ekipa za transplantaciju može da izvadi njegov bubreg u obližnjoj bolnici (ili eventualno na terenu). Ona ima samo jedan sat vremena od trenutka smrti (ne od proglašenja smrti od strane lekara) do stavljanja bubrega u konzervans, u kome će ostati do transplantacije. Ukoliko lekar, koji pregleda poginulog okleva u donošenju odluke („Ovaj čovek je mrtav") utoliko se smanjuje mogućnost i za kasnije dobro funkcionisanje presađenog bubrega. A kako ne postoji ni jedan siguran znak smrti (to nije ni prestanak disanja, ni srčanog rada, niti gubitak refleksa) to lekaru nije ni malo lako proglasiti neku osobu umrlom, posebno ako na njegovu odluku čeka transplantaciona ekipa. U bolnici se to obično radi na taj način što se bolesnik (sada vec umrli) ponovo pregleda posle tri sata, a zatim se odnese u kapelu. Tako je mogućnost greške svedena na minimum.

## Znaci smrti i prividna smrt

Postoje nekoliko kliničkih znakova, koji ukazuju na to da je bolesnik mrtav:

a) prestanak svake svesne aktivnosti, motiliteta i senzibiliteta (bolesnik ne reaguje ni na veoma jake bolne draži),

b) gubitak mišićnog tonusa, popuštanje sfinktera, zenice koje ne reaguju na svetlost, maksimalno proširene,

c) prestanak srčanog rada (gubitak pulsa, tišina prilikom slušanja srčanog rada),

d) prestanak disanja (ogledalo se ne zamagljuje ako se stavi pred usta),

e) hlađenje tela (i sigurni znaci smrti pojava mrtvačkih mrlja, ukočenosti i zamućenje beonjače).

Međutim, postoji nekoliko kliničkih stanja koja dovode do prividne smrti. Među njima najčešće (danas) trovanja barbituratima (veronal, luminal), koje može u potpunosti da pruži sliku prave smrti. Postavlja se pitanje kako izbeći grešku, te osobu u dubokoj komi ne proglasiti za mrtvu?

## Harvardski kriterijumi smrti

Suočeni sa ovim i drugim, ne manje težim dilemama, o određivanju časa smrti, medicinske škole sa Harvarda je 1960. godine osnovala Komitet za definiciju moždane smrti („Ad hoc Committe to examine the definition of brain death"), koji je 5 avgusta 1968. godine izdao svoje prvo saopštenje, koje ćemo sažeti u nekoliko rečenica. U početku se govori o medicinskom progresu, koji dozvoljava da praktično umrla osoba (sa uništenim moždanim ćelijama, koje propadaju posle šest minuta ako im je obustavljen dovod kiseonika, tj. krvi) pomoću aparata za veštačko disanje i krvotok živi neograničeno dugo. Takvih slučajeva nažalost, danas ima sve više i takve osobe predstavljaju veliko psihološko opterećenje za porodicu, a materijalno za društvo, u kojem obično postoje dve struje, koja se ogorčeno bore: jedne smatra da bi te aparate trebalo isključiti, a druga se tome žestoko suprotstavlja.

Harvardski Komitet smatra da trenutak smrti nastupa onda, kada dolazi do

a) potpunog gubitka reakcije na spoljašnje i unutrašnje draži,

b) prestanka disanja od najmanje jedan sat. Ako se isključe „veštačka pluća" onda je znak „ireverzibilne kome" (stanja iz kojeg nema povratka) nedostatak pojavljivanja disajnih pokreta od najmanje tri minuta,

c) odsustvo refleksa: zenica ne reaguje, ako se uho ispira hladnom vodom, ne dolazi do drhtanja očnih jabučica („nistagmus"), refleksi se ne izazivaju, refleks gutanja ne postoji,

d) aplatiran elektroencefalogram: kada se elektrode stave na kožu glave i uključi encefalograf, njegovih dvanaest ili osam pisača pokazuju pravu liniju (aplatiran EEG). Kao siguran znak smrti bi bio aplatiran EEG u toku od 24 časa, ali i tu ima iznimaka. Prvi je već pomenuta barbiturna koma, a drugi je stanje hipotermije. Ako se telesna temperatura spusti ispod 32,2 stepena C, onda se pojavljuje ovakav isti EEG.

Harvardski kriterijumi smrti su brzo postali osnova za druge slične mediko-pravne akte, kao što je sanfranciska deklaracija, koja kaže: „Smrt je ireverzibilni prestanak kompletne cerebralne funkcije i spontanog funkcionisanja respiratornog i cirkulatornog sistema". Kratko i ja-

sno: obuhvaćena su sva tri najvažnija uzroka smrti: mozak, srce i pluća.

Na 22. medijskoj skupštini u Sidneju, 1968. godine doneta je odluka da zakonsku odgovornost za konstatovanje smrti snosi lekar. I tada je potvrđeno da je elektroencefelograf najkorisniji za utvrđivanje smrti, ali sa ogradom „da ni jedan tehnički kriterijum nije potpuno zadovoljavajući".

Sve je naizgled jasno, ali u praksi postoji niz problema, od kojih je najveći faktor vreme: ako organi ostaju u lešu duže, propadanje njihovog tkiva ih čini neupotrebljivim za transplantaciju. Kada se sve sabere, onda se dolazi do zaključka — da kako nema sigurnog znaka smrti (koja će se pojaviti istog trenutka kada prestane život) to znači da je **bolesnik mrtav onda kada lekar to kaže!** Tako smrt postaje dogovorena konvencija: trenutak smrti određuje lekar procenjujući sve elemente koji ukazuju na gašenje životnih funkcija.

Da bi se izbeglo „navijanje" u proceni trenutka smrti, zakoni nekih zemalja zabranjuju da u timu koji određuje trenutak smrti bude član ekipe za transplantaciju.

Laici obično misle da su lekari pošteđeni običnih neurotičnih strahova i da studiranje medicine daje neku vrstu predohrane prema uobičajenim strahovanjima u određenoj kulturi. Ništa pogrešnije od toga: tokom svoje prakse sreo sam dosta svojih kolega koji su se isto toliko, ako ne i više no običan laik, bojali smrti. Ako taj strah od smrti (tanatofobija) prerasta uobičajene okvire, onda takav lekar u svom svakodnevnom radu često ispoljava sindrom „ne dopuštam da bolesnik umre". Pre nekoliko godina posmatrao sam dugotrajne i očigledno bezuspešne napore jednog svog kolege, koji je aparatom za električnu masažu srca (defibrilatorom) pokušavao da pokrene na rad srce, koje je prestalo da radi zbog infarkta miokarda. Mi, koji smo prisustvovali toj sceni, davno smo videli da je bolesnik mrtav. On to nije želeo da prizna i zato je nastavio sa beskonačnim defibrilacijama, dok celu ovu mučnu scenu nije prekinuo jedan stariji lekar. Kasnije mi je ponašanje mog kolege i prijatelja postalo jasnije, jer sam saznao da je patio od snažne tanatofobije. Ne dozvoljavajući bolesniku da umre, on je pokušavao da neutrališe i svoj strah od smrti. Jer, smrt drugog je predpremijera sopstvene smrti.

Staviti osobu, sa takvim intimnim problemima, na mesto lekara koji često određuje smrt osoba, sa kojih će se uzeti neki organ za transplantaciju, znači ceo posao praktično od početka pogrešno organizovati: oklevajući da jednu osobu proglasi mrtvom, zbog svojih duboko potisnutih strahovanja, on naglo smanjuje vreme preostalo do potpunog raspada tkiva u organu koji se treba presaditi. ■

# SMRT IZ SAMILOSTI: EUTANAZIJA

*Pre nekoliko meseci televizija je prikazivala jedan američki film, u kojem je glavnu ulogu uglednog lekara, koji daje smrtonosnu injekciju svojoj teško oboleloj ženi, igrao stari dobri Melvin Daglas. Optužen zbog ubistva izvršenog sa predumišljajem (kako većina zakonodavstava svrstava eutanaziju), njegov advokat, mlad i nadobudan, brani ga tezom da je to uradio zbog uznapredovale demencije. Kada se odbrane prihvatio otac mladog advokata i prijatelj optuženog lekara, odbranu je zasnovao na pravoj tezi, sa kojom je na kraju filma i trijumfovao: lekar je svesno i namerno ubio svoju ženu, sa kojom je proveo nekoliko decenija u uzajamnoj ljubavi! On je želeo da je ubije, jer ni ona ni on nisu želeli da ona pati. Ubio ju je — zato što ju je voleo; eto kraja ovog dobrog, mada nešto sentimentalnog filma.*

*„Niko nema prava da živi u bolesti ili nemoći . . . One, koji nisu zdravog tela, treba ostaviti da umru . . ."*

**Platon, Republika**

Kao što vidite, ništa novo za poslednjih dve i po hiljade godina. Platon je bio zastupnik eutanazije (eu-dobar, tanatos — smrt), što bi mu danas donelo, da je lekar, nesagledive nevolje. Smrt usled samilosti svakih godinu dana uzbuđuje i naša i svetsko javno mnjenje. Svaki ovakav proces uznemiruje javnost, koja se svom žestinom svojih strasti odmah podeli na dva tabore. Jedan brani ubicu (mada je ovo ipak za optuženog prejak izraz, jer se uglavnom radi o osobi koju sa ubijenom vezuju intenzivna osećanja — muž i žena, dete i majka). Drugi, ogorčeno osuđuju ovaj postupak, smatrajući ga za obično ubistvo. Ovaj stav je refleksija hrišćanskog pravila da niko sem Boga, nema prava da oduzme nekom život. Borba, koju su do skora italijanske žene vodile za priznavanje abortusa — i u kojoj su, najzad pobedile — samo pokazuje koliko je teško iskoreniti to shvatanje.

Međutim, u velikom broju slučajeva „ubistva iz samilosti" optuženi su lekari. Oni su to uradili ili na sam zahtev obolelog, ili na zahtev rodbine, ili po sopstvenoj inicijativi. Pre nekoliko godina, vodio se dugo proces, kao i burna javna rasprava u Sjedinjenim Državama, da se jednoj mladoj devojci, koja je živela uključena na aparate za održavanje disanja i krvotoka i koja je bila u dubokoj komi, dozvoli da umre tako ako se isključe aparati! Ne znam kako se završio ovaj proces, ali mi je poznato da na nekim našim klinikama u sličnom stanju živa nekoliko osoba, koje su doživele kliničku smrt i sada samo vegetiraju, bez svesti, na respiratoru.

**Dozvoliti da umre ili ubiti?**

Postoji nekoliko vrsta eutanazije. Dosta retka je autoeutanazija, koja predstavlja jedan oblik samoubistva. Autoeutanazija je češća u starijih osoba, ne tako retko kliničar, koji radi sa starim, nemoćnim i obolelim osobama, susreće se sa problemom njihove ishrane: „Doktore, ništa ne mogu da jedam". Iz ova rečenice se često krije namera da se što pre prekrati sa životom, koji sada za obolelog predstavlja samo patnju, duševnu ili telesnu. Nije tako retko da stari roditelj svesno želi smrt, ako primeti da je sada nemoćan i napokratan, na teretu svojoj deci. A to je, na žalost, danas sve češći slučaj. Ne jednom, najbliža rodbina oduzetog bolesnika od apopleksije (šloga) me je zabrinuto (ali zabrinuti ne za bolesnika, nego za svoj komoditet!) pitala: „Šta mi sa njim, ovako oduzetim, da radimo?" Iako obično ovaj razgovor bolesnik ne čuje, njemu je dovoljno da na osnovu ritma posete i izraza lica najbližih, nekih uzgrednih primedbi, dođe do lačnog zaključka: da je samo na teretu. Odbijanje hrane je pokušaj da se taj put ka smrti ubrza.

Negativna eutanazija označava postupak, koji bi se mogao provesti kao „pustiti da umre". Ovaj slučaj se najčešće dešava (mada je to dosta retko, pri sadašnjem stanju anesteziologije) prilikom zaustavljanja srca (kardiakarest) za vreme operacije raka na nekom od unutrašnjih organa. Lekar je onda često u dilemi: da li da nastavi sa masažom srca ili električnim udarima, kod bolesnika, koji ima po celoj trbušnoj duplji rasejani karcinom, te tako dođe njegovom



životu još nekoliko meseci ili nekoliko nedelja života, za koji zna da će biti krajnje tegoban, ili ne?

Rešenja ova tajne ostaje u operacionoj sali, ni jedan hirurg neće priznati da je odusteo od preduzimanja svih mera, da se bolesnik privede u život, ali istražujući stranu literaturu o ovom problemu (pogotovo američku, koja ima sasvim drugačije kriterijume, kako o lekarskoj tajni, tako i o lekarskoj grešk), izgleda da se ovo ipak dešava.

Drugi primer je još bolniji: da li prerano rođenu decu sa nekim manama (kao što je potpuno smanjen obim mozga, koji se zove mikrocefalije) treba ostavljati po svaku cenu u životu ili ne? Pitanje postaje sve delikatnije, kada se zna da je danas moguće vrlo rano proceniti biološku vrednost ploda ultrazvukom. Šta uraditi sa plodom, za koji se skoro sigurno može utvrditi da mu predstoji samo biološko vegetarisanje, a ne i pun život?

## Čas smrti?

Zanimljivo je da lekari, koji imaju tu nezahvalnu dužnost da konstatuju čas smrti, obično to čine na osnovu jednog elementa, koji se danas ne smatra toliko sigurnim — to je prestenak rada srca. Kako napredak nauke o transplantaciji organa, a naročito bubrega, postaje sve brže, osnovno pitanje oko kojeg se već deceniju spore stručnjaci je određivanja tačnog vremena smrti.

Iz grupe bolesnika u dubokoj komi, često se regrutuju kandidati za eutanaziju, onu pravu, koju sprovodi lekar i koja se naziva aktivna. To znači da lekar po svojim ličnim kriterijumima i životnoj filozofiji, a često i po religioznom ubeđenju, sam donosi odluku (možda uz prećutni pristanak okoline, ili uz njihovu molbu) o prestanku života bolesnika, za kojeg smatra da mu nema više spasa. Skoro svi sudski procesi, a njih je u nekoliko proteklih decenija bilo vrlo mnogo, pripadali su grupi aktivne eutanazije, i obično su se odvijali na gore opisani način, ili slično. Naime, ne tako retko se dešava da osoba, koja bi trebala da brine o bolesniku, rešava, kako to ona uvek na kasnijem procesu tvrdi, da prekine muke pacenika. No, tu treba biti krajnje oprezan i često se zapitati da li taj koji želi da skrati muke drugom, ne želi u stvari, da sebi skrati muke zbog nege nepokretnog bolesnika, često mesecima bez svesti?

## Znam kada ćete umreti!

U filmovima koji dolaze iz anglosaksonskih zemalja i u kojima glavni junak ili junakinja obolevaju od neke teške bolesti, obično postoji scena u kojoj lekar saopštava prognozu o dužini života. To je tema jednog ne tako davno prikazivanog filma na našoj televiziji „Ne pevaj mi tužne pesme", u kojoj lekar saopštava glavnoj junakinji da joj je ostalo još šest meseci života. Iskustvo koje sam stekao lečeći teške i neizlečive bolesnike me svakodnevno uverava da je vrlo teško — sem u krajnjem stadijumu bolesti (dan — dva pred smrt) dati neku tačniju prognozu. A pogotovo ne tako dug rok kao u ovom filmu. Tako saopštavanje brutalne istine bolesniku je, mislim, kako neneučno, tako i nehumano, i u njegovoj pozadini se krije u stvari, psihološki problem lekara, a ne bolesnika.

Naime, kroz rečenicu „znam datum vaše smrti", lekar se približava Bogu, jer je samo njemu data mogućnost saznanja o času smrti nekog čoveka. Na ovaj način lekar potvrđuje svoju svemoć i svom narcizmu dodaje još hrane. Kroz mehanizam saznanja o času smrti lekar čuva svoje samopoštovanja koje je povređeno saznanjem da nije u stanju da izleči tešku bolest: „Kada ne mogu da ga izlečim, onda bar mogu da mu kažem kada će umreti." To nesvesno, psihološko opravdanja svakako stoji u pozadini ovog postupka koji je dosta čest u anglosaksonskoj medicini.

Tek kada se to ima u vidu, ovaj postupak se može objašnjavati drugim racionalnim razlogom, koji tvrdi da je američki životni stil, kao i životna filozofija drugačije od evropske, da je stalna trka za novcem bitna u egzistenciji čoveka — da tome treba podrediti sve — pa i smrt. Amerikanac želi da zna tačan datum svoje smrti, jer želi da sredi poslove, da ne ostavlja dugova, da ne ulazi u neki riskantni biznis. Možda i ovaj razlog za saopštavanje ima svoje opravdanje, ali nam se čini da je drugi važniji.

## Društvena eutanazija

Postoji jedan malo poznat vid eutanazije, o kojoj se narado govori: to je društvena eutanazija, u kojoj je lekaru data vrlo nezahvalna uloga selektora

Naime, u izvesnim zemljama, nekih skupih medicinskih aparata, kao što su na primer, aparati za dijalizu, nema dovoljno. Za bolesnike koji imaju ozbiljno oboljenje bubrega ovaj aparat je neophodan za život (jednostavno rečeno, bubreg ima ulogu filtera, on iz organizma izbacuje sve produkte metabolizma, koji bi ga inače otrovali, što se u slučaju uremije i dešava kada bubrezi, iz ovog ili onog razloga otkažu, onda aparat vrši ulogu filtera bolesnik se prikopča na aparat te krv prolazi kroz aparat i pročišćava se. Ukoliko se to vrši redovno, onda je bolesniku produžen život, te bolesnik može da živi skoro normalno. Ima nekih problema sa venama i njihovim zapušivanjem, ali to je problem tehničke prirode).

Ukoliko jedno društvo nema dovoljno tih aparata, onda je lekar prinuđen da, u ime društva, vrši selekciju bolesnika, sam, na osnovu svojih kriterijuma, koji su pre odraz njegove ličnosti, nego medicinski, da na taj način neke od bolesnika svojom odlukom jednostavno osudi — na smrt! Kriterijumi su skoro univerzalni i podležu društvenom zakonu korisnosti i procenjivanju vrednosti jednog života sa stanovište lekara, tako da starije osobe imaju znatno manje šanse da budu uključene (ukoliko do te, na žalost, selekcije i dođe) nego mlađe. U nekim zemljama postoji društvena selekcija po bogatstvu — siromašni posle bogatih, obrazovani pre nepismenih i tako dalje.

Na žalost, ovde je lekar stavljen u mat poziciju — da bude produžena ruka društva i da bude jednostavno (a ne društvo, koje je prikriveno, i koje je tu svoju odgovornost prenelo na lekara) žrtveno jagnje, na koje će biti uperena opravdana agresija onih koji ne mogu doći do tog bukvalno životno važnog aparata i snosi sve posledice te društvene nebrige.

Naravno, da život ima istu vrednost i za mladog i za starog bolesnika. Društvo, pak, smatra starijeg bolesnika kao društveno otpisanog, kao nepoželjnog, kao čoveka koji bi sam trebalo da umre, i da oslobodi mesto mlađem. Ovo pomalo podseća na eskimske zajednice na dalekom severu, koje usled nedostatka hrane prave selekciju svojih članova i ubijaju starce.

## Neizvesnost loše prognoze

Danas je u svesti laika sinonim neizlečive bolesti, uglavnom nezasluženo, pojam raka. Obično se oba pojma identifikuju, a bolesnik oboleo od ove teške bolesti posmatra se (još jednom bez većeg medicinskog opravdanja), kao bolesnik na putu ka smrti. Tako se u javnom mnjenju stvara utisak o raku kao neizlečivoj bolesti, a loše prognostičke šanse se, uglavnom, daju (u već pomenutim filmovima ili jeftinim romanima), bolesnicima koji boluju od raka. Međutim, ako analiziramo istoriju medicine, srešćemo se sa nizom bolesti koje su početkom veka, ili pre pet decenija, ili pre tri decenije (prema tadašnjim medicinskim mogućnostima) bile neizlečive. Da bi posle dve do tri godine ti bolesnici bili spaseni! Evo primera.

**Difterija** je do skoro smatrana za vrlo tešku bolest, a gušenje usled „krupa", to jest difteričnih naslaga, skoro je bilo smrtonosno. Međutim, kada je Ru (1853—1933) pronašao serum protiv difterije, situacija se naglo izmenila. U literaturi koja je posvećena eutanaziji, stalno se provlači priča o lekaru, koji je ne znajući da je mogao da upotrebi tek pronađeni serum protiv difterije, a ne mogavši da gleda gušenje svog malog pacijenta, ovom skratio muke.

Do 1923. **dijabetes** je smatren neizlečivom bolešću, a dijabetična koma vrlo ozbiljnim stanjem. Kada su **Best i Berning** pronašli insulin, onda je lečenje ove bolesti postalo moguće, a naročito se promenile prognoze dijabetične kome. Sada zamislite bolesnika koji je do juče bio na putu ka smrti, posle pronalaska ovog leka, on je spašen.

**Pneumonija** ili zapaljenje pluća isto tako, sulfonamidi i antibiotici su u predvečerje Drugog svetskog rata napravili revoluciju. I, na kraju **tuberkuloza**: evo novinskog izveštaja iz 1906. godine „Državna medicinska asocijacija Nju Jorka je predložila pravo na eutanaziju za bolesnike u kojih se javlja recidiv raka, izvesnih paralizovanih i uznapredovale tuberkuloze." Predlog je odbijen.

U „Dami sa kamelijama" glavna junakinja umire od neizlečive — tuberkuloze! U filmu „Ljubavna priča" Segala, Ali Mek Grou (junakinja iz savremene epohe) ima leukemiju. Iskreno se nadamo da će ona uskoro zauzeti mesto danas izlečive tuberkuloze.

## Poverenje u lekara

Svaki praktičar, koji ima i malo sluha za psihologiju bolesnika, zna da je osnov lečenja — ne samo u psihijatriji, nego u takozvanoj organskoj medicini — poverenje u lekara. Bez poverenja, bez vere da taj čovek, kome se poveravamo, može da pomogne — nema uspešnog lečenja. Mladi lekar, koji radi sa starijim, često se pita: kako to njemu uspeva da izleči, dajući iste lekove, one bolesti koje ja ne mogu? Kako njemu uspeva da smiri glavobolju, da neutrališe stanje uzbuđenosti, da nekog izvuče iz depresije, da oslobodi od bola u čiru na dvanaestopalačnom crevu — a meni ne? Odgovor se nalazi u ličnosti tog starijeg lekara, u načinu kako se ponaša, kako sluša, kako pregleda, u mitu koji ga okružuje. Davno je rečeno da je lekar bez malo mistike neinteresantan, kao žena bez šarma. Atmosfera koja okružuje izvesne lekare, atmosfera svemoći, stečena dugim, uspešnim i požrtvovanim radom, daju mu prednost nad ostalima, mlađima, koji to još nisu stekli. O ovom problemu pitanja psihičkog faktora u lečenju, ili bolje, o problemu ličnosti lekara u lečenju, bi se moglo dugo pisati. No, da se vratimo problemu eutanazije.

Ako bolesnik zna da je lekar taj koji može zadati smrt, a ne samo spasiti život, onda tog poverenja nestaje. Težak bolesnik onda strepi od lekara, on ga se plaši. Stalno prisutan strah od lekara, koji vodi često poreklo iz detinjstva, ponovo se javlja i — bolesnik gubi poverenje. Zato lekar mora biti apsolutno sveštenik života, a ne smrti. Ni pod kakvim uslovima ne sme da bude dželat, kao što se, na žalost dešavalo i dešava.
**Zato sam protiv ubistva iz samilosti.** ■

### IT'S OVER, DEBBIE

*Početkom 1988. godine u najčuvenijem američkom medicinskom časopisu „JAMA" izašlo je pismo nepotpisanog lekara, koji je veoma uzbudio kako američku laičku, tako i medicinsku javnost. Naime, taj lekar ginekolog, tvrdi da je u toku noći kao dežurni lekar bolnice bio pozvan kod bolesnice, dvadesetogodišnje devojke po imenu Debi, koja je umirala od raka jajnika. „Oči su joj bile šuplje ... poslednje dve dana niti je išta jela niti spavala ... izgledala je kao da se nalazi u podnožju večele njene jedine reči, koje mi je uputila bila su: Završimo s ovim! ... Nisam joj mogao pokloniti zdravlje, ali sam joj mogao pokloniti mir ..." I kraj: ginekolog joj je ubrizgao morfin u venu. To mu je donelo — mada redakcija časopisa nije objavila njegovo ime — brojne kritike, koje su potresala američke krugove nekoliko nedelja. Zamereno mu je:*
*— neprofesionalizam: nije detaljnije upoznat sa razvojem njene bolesti, nije konsultovao njenog lekara, nije duže razgovarao sa bolesnicom,*
*— brzopletost: on je prvi i poslednji put video Debi te noći, sam je doneo odluku, nije se ni sa kim konsultovao,*
*— ubistvo sa predumišljajem, zbog nemarnog ubistva drugog čoveka,*
*I najzad, rečeno mu je ... dežurni lekar prekršio je prvo i najsvetije pravilo medicinske etike „lekar ne sme da ubija!"* ■

**— Nastaviće se —**

**(U sledećem nastavku: Stav lekara prema smrti. — Lekarovi mehanizmi odbrane. — Posle smrti: normalna i patološka tuga — Identifikacija sa umrlim. — Poništenje saznanja o smrti)**

*Medicina*

# ULOGA BILJNIH EKSTRAKTA U SUZBIJANJU KANCERA

□*Dr sci. Todor JOVANOVIĆ*

Ljudski organizam, koliko mi je poznato, poseduje osam vrsta energije, ali samo sklad između mentalne, duhovne i psihičke energije obezbeđuje zdravo stanje tela. Poremećaj tih energija dovodi do neskladа, do bolesti tela. Duh počinje da mrzi svoje telo i teži da ga uništi – i obrnuto. Tajna raka krije se upravo u tom neskladu između duha i tela.

Verujem da nije potrebno posebno naglašavati da se ovo shvatanje ne može poistovećivati s religijskim načinom razmišljanja, već da se treba razumeti kao plod naučnog pogleda na mikro i makro bioenergiju — koje su postale merljive zahvaljujući ovogodišnjim nobelovcima, nemačkim naučnicima Bertu Sakmanu i Ervinu Neheru iz Instituta „Maks Plank" u Getinbergu. Sakman i Neher su, naime, konstruisali aparat za merenje energetskih potencijala jonskih kanala ćelijske membrane. Uzgred budi rečeno, kad sam o tom problemu pisao pre više godina, bio sam izvrgnut podsmehu mojih kolega i tretiran kao mistik. Međutim, kada se radi o mojoj metodi i pristupu lečenja raka, da o misticizmu ne može biti govora potvrđuje i činjenica da sam svojim medikamentom, Todoxinom, i njegovim varijacijama, tretirao na hiljade pacijenata obolelih ne samo od raka nego i od side, leukemije, herpesa zostera, herpesa simpleksa, hepatita, hroničnog umora, reumatičnog artritisa, ali i činjenica da je Todoxin laboratorijski ispitan u najvećim svetskim zdravstvenim centrima: u kanadskoj Opštoj laboratoriji u Torontu, američkom Nacionalnom institutu za kancer u Vašingtonu — čuvenoj Betezdi — kao i u Karolinškoj bolnici u Štokholmu, u kojoj je uvaženi profesor Mikael Jondel dao visoko mišljenje o indukciji NK ćelije sa Todoxinom u koncentraciji 1:1000 i 1:100.000 — upoređujući Todoxin sa koncentrovanim interleukinom 2 i interferonom. U Opštoj laboratoriji u Torontu, pak, ustanovljeno je da Todoxin sadrži veliki broj elemenata neophodnih za pravilno funkcionisanje ljudskog organizma, te da mnogi od tih elemenata po prvi put mogu u prirodi da egzistiraju jedni pored drugih, a da pri tom ne izazovu međusobnu reakciju koja bi potpuno poremetila sastav jedinjenja. Potvrđeno je da je Todoxin apsolutno netoksičan i da sadrži sve neophodne vitamine, minerale, i druge biohemijske elemente potrebne kako deci, tako i trudnicama i odraslima. Ustanovljeno je takođe da Todoxin usporava proces starenja, te da je Todoxin, dakle biostimulator, regenerator tkiva i organa i revitalizator imunološkog sistema. Uz to, potvrđeno je da sadrži i antivirusne i stimulativne supstance koje su važne za imunokompetentne ćelije imunog sistema — što je inače dokazano i u Nacionalnom institutu za kancer u Vašingtonu.

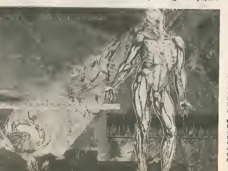
## Nesklad duha i tela

Uzroci nastanka tumorozne ćelije mogu biti dvojaki: stečeni i urođeni. Urođene, genetske, predispozicije skrivene su u hromozomima i očituju se kao „greška" u prepisivanju informacije na nivou DNK ćelije, i to u onom delu koji je rasvetljen i dostupan za „čitanje". Međutim, u onom većem i nerasvetljenom delu DNK, koji za mnoge molekularne biologe predstavlja „smeće" DNK, nalazi se „lična karta" jedinke ili čitave populacije. Tu se nalaze zapisi iz prošlosti, sadašnjosti i budućnosti. Kada to „smeće" DNK bude moglo i kompjuterski da se čita, onda će biti moguće predvideti bolest i preventivno i kurativno delovati da se ona suzbije. Ta istraživanja sam početkom ove godine vršio u Univerzitetskom centru u Merilendu, u Vašingtonu, što je izazvalo veliko interesovanje američkih naučnika.

Geni mogu da budu u stanju pareze i paralize što dovodi do poremećene genski kontrolisane produkcije blokatora, medijatora, aktivatora i raznih vrsta enzima. No, genske mutacije, osim što mogu da budu prenete nasleđem, mogu da budu i stečene usled delovanja virusa ili virusnih genoma i partikula. Virusi, dakle, mogu da utiču na mutiranje ćelijskih gena, a mutiranje se ubrzava i pod uticajem hemijskih i fizičkih agenasa. Virusi takođe mogu da vrše represije i depresije gena uz inhibicije enzima, dok poremećaj ravnoteže enzima može da predstavlja blokiranje pojedinih supstanci koje regulišu normalnu deobu ćelije. Ljudsko telo praktično predstavlja deponiju raznih eksplozivnih čestica — u koje, pored virusa, spadaju i bakterije, gljivice i organske materije — a okidači za te eksplozivne čestice jesu zračenje, zagađena hrana, voda, zemlja i zagađeni vazduh.

Ako je tajna raka u neskladu između duha i tela, onda se može reći da je rak, u stvari, poremećaj ravnoteže između duhovne i fizičke energije, odnosno poremećaj ravnoteže između dobra i zla — u korist zla. Dokle god organizam, kao makrostrukture, živi u normalnim, zdravim uslovima — bez permanentnih stresnih situacija koje dovode do vazokonstrikcije sitnih krvnih sudova to jest kapilara, do neishranjenosti tkiva i ćelije — dotle drži pod kontrolom viruse i virusne partikule. Ali, onog časa kada prestane dotok hranljivih supstanci ili kada su one, pak, zatrovane, prestaje da se stvara zdrava vitalna energija i ćelija tada potroši svoju rezervnu energiju akumuliranu u ATP (adenozintrifosfatu) i na taj način postaje inferiorna u odnosu na sâm virus i njegove partikule. S druge strane, virus — uz pomoć svoje jače mikrobioenergije — stavlja ćeliju pod svoju kontrolu, postaje naredbodavac i naređuje joj da produkuje ćelijske metabolite.

Kod benignih tumora onkogeni virus parališe sistem koji reguliše množenje ćelije, tako da se produkcija dobroćudnih tumoroznih ćelija javlja samo lokalno. Kod zloćudnih tumoroznih ćelija, pak, virus je naredbodavac, posebno programiran, i sa osobenom energijom koja omogućava ćelijama da se šire u udaljena tkiva i organe. Ne samo da se onkogena ćelija nekontrolisano množi (ne-



kontrolisano samo sa stanovišta organizma kao celine, ali u odnosu na samu ćeliju množenje je itekako kontrolisano od strane sopstvenih i ućelijskih mehanizama), nego vrši i nekontrolisanu produkciju svojih materija — proteine, enzime i medijatore — koji su ujedno i komunikacijski faktori između ćelija i omogućuju ćeliji da na svojoj površini razvija veliki broj receptora, odnosno usta ćelije. Receptori su, naime, proteinski delovi koji se stvaraju na omotaču ćelije i njihov broj zavisi od kancerogenosti same ćelije, ali i od virulencije samih virusa.

Kada virus uđe u ćelije krvi, naročito u limfocite i u monocite makrofaga, počinju da se luče specijalne komunikacione supstance koje izazivaju ubrzano množenje ćelija, ali i enzime koji omogućuju tumoroznim ćelijama da trasiraju svoj put kroz zdrava tkiva. Mikrobioenergija virusa stvara mehanizam delovanja virusa na ćelije. Mikrobioenergija takođe pokreće i mehanizme deobe ćelija povećanom produkcijom receptora. Maligni virus ima veću energiju, a samim tim i veću snagu i veću toksičnost, kao i šira polja delovanja.

## Uloga organizma u suzbijanju kancera

Ako postoji veći broj uzroka pojave kanceroznih oboljenja, onda je potreban i veći broj načina njihovog suzbijanja. No, mnoge od ovih uzroka organizam suzbije sâm, a da to čovek uopšte i ne zna. Čovek u toku svog života može da bude više puta potencijalni bolesnik, a da to nikad ne sazna, jer se bolest u početnoj fazi teško otkriva. I ta iskrica u jednoj ćeliji, koja otvara mogućnost da se razvija karcinom, — čak i njegov najteži oblik, čak i onaj galopirajući oblik — može u početnim fazama, fazama zametka, da bude suzbijena snagom samog organizma. Organizam može da se sâm izbori protiv semena raka, klica raka, semena zla. No, s druge strane, organizam — oslabljen fizičkim ili psihičkim stresom — može da propusti da u pravom trenutku reaguje na potencijalnu opasnost stvaranja karcinoma, da odloži reakciju i ne suprotstavi se bolesti u njenoj embrionalnoj fazi, već da dozvoli da bolest pređe onu granicu koja deli potencijalnost od stvarnosti.

Jedna od karakterističnih osobina žive materije jeste njena sposobnost da stvara metaboličku energiju potrebnu za rast i održavanje raznovrsnih ćelijskih funkcija. Organizam stvara energiju na nekoliko načina, ali glavni su glikoliza i mitohondrijska oksidativna fosforilacija. Ovaj poslednji proces obuhvata kompletno sazrevanje glukoze u ugljendioksid i vodu, i stvara oko sedamnaest puta efektivniju energiju nego što to čini anaerobna proizvodnja mlečne kiseline putem glikolize. Zahvaljujući visokom stepenu stvaranja energije, mitohondrijska oksidativna fosforilacija odgovorna je za snabdevanje više od 95% ukupne potrebe živih ćelija za ATP. Svi živi organizmi su regulativni sistemi u kojima je nivo proizvodnje energije (sinteze ATP) jednak nivou korišćenja energije. Međutim, u brzim, tranzitnim uslovima, ti nivoi se menjaju. U pojedinim stanjima organizma, kao što je to slučaj kod AIDS-a i kancera, nivo potrošnje energije može da bude tako brz i toliko veliki da i ne dođe do akumuliranja ATP energije, nego da se održi na nivou adenozinmonofosfata i adenozindifosfata. Kod normalnih fizioloških stanja organizma obično se održava precizna ravnoteža između reakcija koje proizvode ATP i onih koje ga troše, pri čemu koncentracija ATP u ćeliji ostaje uglavnom na konstantnom nivou. U stanju mirovanja organizmu nije potreban visok nivo energije i organizam stvara samo onoliko energije koliko mu je to neophodno. Obim aktivnosti, koju mitohondrijska oksidativna fosforilacija mora da obavi in vivo, najbolje se ilustruje zapažanjem da nivo sinteze ATP kod čoveka varira od 0,4 grama ATP/min/kg telesne težine u stanju odmora, a do 9 grama ATP/min/kg telesne težine pod fizičkim naporom. Takav visok promet kroz lanac sinteze ATP, i njegov širok raspon dinamike, osigurava oksidativnoj fosforilaciji prvorazrednu ulogu u ćelijskoj homeostazi.

Kako deluju moji biljni ekstrakti? Biljna supstanca, koje sadrži Todoxin, svojim delovanjem uspostavljaju imunoreaktivnost bolešću zahvaćenih tkiva — i to na jedan harmoničan način koji postepeno ukida haos u organizmu nastao usled pojave „antibića u biću", odnosno kancerogene ćelije. Na taj način se onemogućuje, ili blokira, stvaranje velikog broja receptora na omotaču kancerogenih ćelija. Dok zdrava ćelija ima samo jedan receptor, dakle jedna usta, bolesna ćelija ih može imati bezbroj. Upravo zato ne preporučuje se uzimanje velike količine hrane, pre svega one koja sadrži proteine, već preferiranje biljne hrane koja onemogućava stvaranje enzima i raznih drugih materija potrebnih za komunikaciju između kancerogenih ćelija. Kancerogene ćelije, naime, luče enzime, koji uz pomoć medijatora trasiraju širenje kancerogenog oboljenja, omogućavaju stvaranje novih sitnih krvnih sudova — kapilara, preko kojih se tumorozne mase hrane. Biljni ekstrakti mog medikamenta predstavljaju selektivne citostatike — koji u zvaničnoj medicini još nisu pronađeni — a koji deluju aktivno i pasivno na te tumorozne ćelije. Aktivan uticaj se ogleda u stimulisanju imunokompetentnih ćelija — naročito NK i LAK ćelija, koje su glavni nosioci odbrambene funkcije organizma. NK ćelije su Natural killer ćelije, odnosno ćelije „prirodne ubice" svega onog što predstavlja strano telo u organizmu, dok su LAK (Lymphokine — activated killer) limfokinom aktivirane ubilačke ćelije i podvrsta su ćelija prirodnih ubica. To su ćelije koje na svojim omotačima ne razvijaju receptore za ulazak virusa, pa time i ne predstavljaju „dom" za rast i razmnožavanje virusa. LAK ćelije stoga predstavljaju centralne ćelije moje mape imunog sistema.

Prema najnovijim istraživanjima pokazalo se da su i NK i LAK ćelije radiootporne, to jest da su otporne na razne vrste zračenja, usled kojih se njihova produkcija zaustavlja na prekurzorskom stadijumu svog definitivnog formiranja. Upravo zato je i moguće da se uz pomoć tačno određenih biljnih sastojaka stimuliše njihovo dozrevanje, njihova aktivnost i poveća njihova brojčana vrednost. Pod određenim uslovima LAK ćelije luče sve one materije — limfokine, citokine, interleukine, interferone i mnoge druge komunikacijske materije — koje su neophodne za pravilno funkcionisanje imunokompetentnih ćelija i kompletnog imunog sistema. LAK ćelije na taj način predstavljaju „generale odbrambene vojske", te kada bi pravi generali poznavali funkcionisanja, savršenstvo i sklad imunorelevantnih ćelija u odbrani organizma, nikada ne bi izgubili nijednu bitku niti rat.

## Kako deluje „Todoxin"

Uloga Todoxinovih varijacija u mitohondrijskom transportu jona, odnosno u regulaciji ćelijskog metabolizma energije, ukazuje na sledeće. Prvi i najjednostavniji parametar mitohondrijske kiseoničke fosforilacije je koncentracija proteina respiratornog lanca. Smanjenje i povećanje koncentracije proteina zahteva korišćenje mašinerije za sintetizaciju proteina, što je uslovljeno imunološkim stanjem organizma. Efekti u terapiji sa Todoxinom relevantni su za mitohondrijske funkcije penetraciju unutrašnje membrane, visok kvalitet vezivanja za razne jona i njihovo neutralisanje — što predstavlja pozitivan efekat kod mnogih patoloških stanja organizma — povišen kvalitet mitohondrijskog transporta i povišeno energetsko stanje ćelije. Kod kancerogenih oboljenja organizam može da gubi u težini, ali ne sme da gubi energiju. U organizmu koji gladuje, a ne gubi energiju, rak nema mogućnost da brzo produkuje veliki broj tumoroznih ćelija, te organizam može duže da živi bez obzira na prisustvo raka. Najčešće se na ovaj način rak i suzbija. Naime, na taj način dolazi do obrnutog redosleda uzroka i posledice.

Todoxin je spravljen na bazi svežih integralnih korovskih biljaka koja imaju moćnu energiju. Tradicionalno se u mojoj porodici govorilo da je ciklama, za razliku od imele, lepa, ali ne može da bude lek. Lek mogu da budu samo biljke koje nisu nežne, već koje su u stanju da rastu i na kamenu i žive bez vode, i da zaštite sebe od ekološkog zagađenja. Todoxin sadrži sveže preparirane sastojke hromoproteine, hromoproteida, fitohemoglutinina i fitocitohroma C. Citohrom C nalazi se u mitohondrijskoj membrani. Njegova koncentracija u membrani reguliše ćelijski energetski potencijal. Njegova osnova je hem, koji se restrukturiše iz citohroma C pomoću „hladne fuzije" ili jednostavne „dopune" mitohondrijske membrane sa novim citohromom C, koji praktično omogućuje neophodne fundamentalne, fiziološke ćelijske mehanizme.

Todoxin je jaka antivirusna supstanca. On je selektivni prirodni skalpel koji direktno ide na zloćudne ćelije, a čuva zdrave ćelije — što zvaničnoj medicini ne polazi za rukom. No, terapija Todoxinom biće uspešnija kada se budu stvorile mogućnosti da se oboleli organizam dovede u stanje apsolutnog mirovanja — neku vrstu vegetiranja — uz pomoć supstanci koje produkuju životinje što imaju zimski san. Todoxin će se moći daponovati putem intravenska infuzije i klizme, tako da će u čistom prirodnom stanju, bez uticaja želudačne kiseline, dospevati u krvotok. Kada je reč o leukemiji, Todoxin uvodi pacijenta u remisiju, ali nakon nje bi trebalo laserskim putem uništiti izvore iz kojih bujaju leukemične ćelije. Taj metod bi svakako bio efikasniji od sada uobičajenog presađivanja koštane srži.

Sve bolesti, a prvenstveno kancerogene, javljaju se, dakle, usled toga što stabilna atomske i molekularne strukture iskakanjem elektrona prelaze u jonske stanje koja predstavljaju opterećenje za organizam, jer su negativna energija, što u organizmu stvara nered, nesklad i haos. Poremećaju na nivou jonskih struktura mogu se zaustaviti jedino vitalnom snagom svežih biljnih supstanci — i to uspešnije nego li nevitalnim farmaceutskim preparatima koji se daju u obliku ampula, kapsula i tableta.

Uviđajući značaj fitoterapije i shvatajući da je budućnost medicine dosta u fitoterapiji, i američki istraživači su se poslednjih nekoliko godina orijentisali na prirodni način lečenja. Amerikanci su, stoga, čitave timove svojih zdravstvenih radnika poslali u australijske, afričke i južnoamerička provincije, da traže tradicionalne recepte za lečenje mnogih bolesti za koje zvanična medicina nema leka.

## Šta se nalazi u sedimentima makedonske kotline?

# BEKSTVO NA JUG

*Otkriće pikermiske faune jedno je od najvažnijih paleontoloških nalaza na tlu Balkana. U Veleško-orizarskoj kotlini nalaze se njeni fosilni ostaci a živi predstavnici koji su u nešto izmenjenom obliku nastavili život tokom miliona proteklih godina, danas su na afričkom kontinentu. Pitanja prave starosti pikermiske faune, svojevremenog nestanka sa naših područja i migracija ka jugu još uvek su pravi izazov za paleontološka proučavanja*



*I ovaj primitivni nosorog je nekada bio stanovnik savana na jugu naše zemlje*

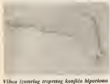
Godina 1917. Okolina Valese. Komandent zarobljeničkog bataljona nemačke vojske Jungmen se nekoliko svojih vojnike tajno započinje kopenje rake za osamnaest rumunskih zarobljanika umrlih od nepoznate zarazne bolesti. Umesto da poseo obavi brzo i u strogoj tajnosti, on pronalazi nešto što ovaj događaj uvodi u anale najznačajnijih paleontoloških otkrica kod nas. Već nakon prvih lopata izbačane zemlje pred njime se ukazao sloj prepun najraznovrsnijih kostiju. Shvativši koliku bi vrednost mogao da ima ovaj materijal, jer Jungman je i sam bio inženjer, on ga pažljivo prikuplje i šalje u Minhen na proučavanje kod uglednog profesora Maksa Šiosera. Rat je nažalost doprineo da se veliki broj pošiljki uz put izgubi i da na odredište stigne samo jedne. Radovi su nestavljani naposredno pred slom austrougarske vojske. Međutim ni paketi se novim materijalom nisu imali više sreće jar su zauvek nastali u požaru koji su sami Nemci podmetnuli na železničkoj stanici u Nišu prilikom povlačenja.

1922. godine nakon Prvog svetskog rata neobični i interesantni fosilni ostaci iz vlaško-orizarska kotline po prvi put su pobudili pažnju srpskih geologa. Uz pomoć Srpske kraljevske akademije nauke organizeciju daljih istraživanja preuzima Muzej srpske zemlje. Ekipu Muzeja su činili veoma ugledni naučnici tog vremena profesor Vladimir Laskarav i profasor Petar S. Pavlović. Mala naučna ekspedicija odlazi u Veles i uz pomoć deset vojnika, čiji će se broj zbog događaja na albanskoj granici kasnije smanjiti, započinje iskopavanja neposredno kraj maste nekadašnjih nemačkih radova. I ovoga puta nallaze na veoma brojne ostatke i sav prikupljeni materijat odnosa u Beograd na dalja proučavanja. Do tada nalaženi fosilni ostaci u tercijarnim sedimentima naše zemlje pružali su veoma malo podataka o izgledu i načinu života nekadašnjih životinjskih vrsta. Utoliko je više pažnja izazvao pronelazak čiteve senja formi sisara iz takozvane *pikermiske faune*. Lepo stanja u kome su se sačuvali ovi ostaci, položaj Velesa na jednom od verovatnih pravaca migracije faune i nalazak kostiju u jazerskim sedimentima gde pre toga nisu bili registrovani nikakvi izumrli organizmi, daju ovom otkriću izuzetan značaj.

*Pikermiskoj asocijaciji* pripada veoma veliki broj vrsta iz rodova nosoroga, surlaša, majmuna, različitih zveri, gazela, žirafa, antilopa, konja, goveda, svinja, ptica, glodara, gmizavaca i vodozemaca. Osim u Veleško-orizarskoj kotlini ova fauna je nalažena i širom Evrope, Azije i Afrike. ime je dobila po lokalitatu Pikermi u Grčkoj gde je prvi put otkrivena. Sastav svih fosilnih zajednica ukazuje na slične životne uslove. Zahvaljujući prikupljenim podacima i detaljno izvršenoj sistematizaciji, savremena paleontologija je uspela da odredi centar nastanka i pravce raseljavanja ova faune. Pre 25 miliona godina zbog izmane klimatskih uslova započinju prve migracije ove esocijacija iz jugozapadne Azije prema zapadu. Raspoloživi podaci omogućuju rekonstrukciju tri osnovne pravca kretanja: prvi uz savarnu obalu Paratetisa prema zapadnoj Evropi, drugi duž južne obala ovog starog mora koji je u to vrema plevito parifariju evroazijskog kontinenta i traći uz jug Tetisa kroz Malu Aziju. Početkom pliocena južne dalove naša zemlja (koji su do tada predstavljali kopno) prekrivaju jezera i okolina Ve-



*Mnoštvo kostiju fosilizovanih na jednom mestu najbolje svedoči o istovremenoj masovnoj pogibiji.*



*Vilica izumrlog troprstog konjića hipariona po kome se pikermiska fauna nekada nazivala „Hiparionovom“.*

lesa dobija izgled arhipelaga se mnogobrojnim ostrvima. Zbog povoljnih geomorfoloških prilika u uzdužnim kotlinama dolazi do kružnog kretanja vode. Pod dejstvom struja paralelnih ostrvskim obalama, između ostrva i rtova veoma brzo nastaju prevlake od nanešenog obalskog materijala. Izgleda da su se neke od prevlaka izdizale iznad jezerskog nivoa i činile prelaz od ostrva ka ostrvu, što je bilo od velikog značaja za brzo širenje pikermiske faune po čitevom veleškom arhipelagu.

## Otkud katastrofa?

Sem sastav fosilne zajednice kao jeden od indikatora načina ishrane njenih predstavnika, pokazuje da je na otkrivenim terenima preovladivala travnata stepa mestimično obrasla žbunastim rastinjem. Svakako je moralno bili i drveća jer je primitivno građeni polumajmun mezopitekus zahtevao upravo takav životni prostor. Pri tome je vaoma neobično da ni na jednom poznatom lokalitetu pa ni u veleško-orizarskoj kotlini nije pronađen ni najmanji trag paleoflore koji bi ukazao na pravi sastav vegetacije tog vremena. Idiličnu sliku i mir ogromnih toplih savana na kojima su boravile sve ove životinje narušavali su jedino napadi mesoždera i noćni glasovi hijena koje su zajedno sa ogromnim lešinarima čekale na svoj deo plena. *Takav način života bi se nastavio sigurno još hiljadama godina da nije iznenada nastupila masovna propast za gotovo sve vrsta.* Na osnovu odredbe individualna starosti pojedinih primeraka i određene sezone parenja (prema srodnim današnjim predstavnicima) paleontolozi pretpostavljaju, svakako uz određenu rezervu, da je do masovne pogibije pikermiska asocijacije došlo u mesecu oktobru usled jakih jesenjih kiša i velikih poplava. Ovo je samo jedna od mogućih pretpostavki. Mnogo više činjenica ide u prilog teorije o izdizanju alpskog planinskog sistema tokom tercijara, kao uzroku poremećaja mirnog toka zemljine istorije koji je ona imala u mezozoiku. Posledice takvih promena osećale su se veoma dugo u postfazama stabilizacije orogenih pokreta. Između ostalog dolazilo je i do radijalnih kretanje nestabilnih delova terena izazivajući snažne zemljotrese i vulkanizam regionalnih razmera. Mi i danas imamo u oblastima južnoevropskih nalazišta žive vulkane i trusne pokrete sa katastrofalnim posledicama. Tokom tercijara zemljotresi su zahvatali mnogo veće prostore nego danas i pretvarali se u prave kataklizme, praćene rasedanjima zemljine kore i snažnim erupcijama vulkana. Ove promene obuhvatile su i sam prostor nastanjen evropskom i azijskom pikermiskom faunom. Nije nepoznato kakav paničan strah može zahvatiti ljude, a možemo pomisliti šta se samo događa sa životinjama prilikom takvih zemljotresa. U slučaju pikermiske faune sigurno je došlo do masovnog povlačenja pred zapaljenom savanom i bezglavog propadanja u ambise, reke ili jezera. Nakon prestanka uzroka pogibije poplave koje obično prate zemljotrese naknadno su nagomilavale ostatke izginulih organizama, a kada je bujica sasvim oslabila nataložile ih u mirnom donjem toku. Upravo zato ih i Jungman sa početka naše priče nalazi na jednom mestu u tako velikom broju.

Nažalost za preživele vrste ovo nije bio kraj muka. Na dugom putu evolucije stajalo je još mnogo prepreka. Neke od ovih životinja su zauvek nestale (poput malog troprstog konja Hippariona), dok su druga uspele da izbegnu nalete prvih velikih zahlađenja i da stigavši do afričkog kontinenta, u nešto izmenjenom obliku nastave život sve do danas. Postavlja se pitanje na koji je način ova fauna prešla na jug i odakle ovolika brojnost recentne afričke faune sa habitusom sličnim pikermiskom. U preglacijalnom periodu, na početku ledenog doba iz južnih oblasti Balkanskog poluostrva i Male Azije preživele vrste polaze na dug i neizvestan put ka severnoj Africi. Do seobe je dolazilo u više navrata, a putanja kojom su se one kretale i prešle sa evropskog na afrički kontinent još uvek nije najpouzdanije određen. Tadašnje more Tetis je ležalo znatno južnije u poređenju sa Sredozemnim morem pa direktna kopnena veza sa severnom Afrikom nije postojala. Zbog svega toga može se zaključiti da su se sve životinje mogle spustiti samo preko dela maloazijskih i grčkih ostrva (koja su zajedno sa istokom današnjeg sredozemlja obrazovala neprekidno kopno), prema granici Arabije i Afrike.

Pitanje prave starosti faune otkrivene u sedimentima Veleško-orizarske kotline ne može se posmatrati odvojeno od starosti ove faune uopšte, jer ostaci sa svih lokaliteta poseduju isti stepen faunističkog razvića u momentu još uvek nerazješnjenog masovnog stradanja. Nakon svega sa sigurnošću jedino možemo reći da smo tek na početku razjašnjenja zagonetke zvane pikermiska fauna. ■

☐ *Pavlović Gordana*
☐ *Marković Zoran*

# PRIZRENSKA ENIGMA

U toku jedne đačke ekskurzije po Kosovu i Metohiji, juna 1975. godine, u šetnji obalom reke Bistrice u centru Prizrena, nedaleko od jednog mosta, uočio sam tri stara nadgrobna spomenika, nejednake visine i veličine, načinjena od požutelog, patiniranog, ali ipak glačanog kamena .

Uočio sam da su u pitanju nekropole iz nekog davnog vremena, rimskog svakako To zaključih po oblicima kamenova, po frizovima od bršljena i lovora, po ostaloj plastičnoj ornamentici, a posebno po likovima pokojnika ovde davno sahranjenih, uglavnom tipičnih za ugledne patricijske porodice. A na svakom od njih, uz obavezno D M, višeredni tekstovi od lepih, i jasnih, „rimskih" (latinskih) slova, verovatno sa bitnim podacima o pokojnicima.

Ova usamljena, i ovde neočekivana skupina antičkih nadgrobnih spomenika, u tom trenutku delovala je na mene pomalo šokantno, ali i nadahnjujuće. A i posle niz godina i danas tako deluje. Jer iako tada, kao i danas, ni izdaleka nisam saznao pravo značenje tih tekstova, mislim da bar intuitivno osećam i shvatam njihov smisao Naime, da su pored podataka, u pitanju i nežni, emotivni epitafi, na šta (na jednom od njih) upućuje i jedan mlađi, dečiji lik, stojeći između roditelja Obzirom da pišem, svi oni zaslužuju bar jednu lirsku refleksivnu pesmu, ili lirski triptihon, sa težištem na misao o neumitnoj prolaznosti čoveka, ali i neuništivosti njegovih tragova, evo — čak i u dalekoj budućnosti! Zato sam od samog početka za ova prizora bio posebno zainteresovan Intimno, i pesnički, naravno, (ako to, za sebe, mogu da kažem!)

No uprkos svemu, stvar je, na licu mesta, zvučala drugačije više nego oporo, i rekao bih, nepesnički Ovi drevni, i svakako vredni nadgrobni objekti, bili su sa strane skoro sasvim otkriveni, jedva se držeći nad samim rubom rastresite i okomite zemljane obale! Donekle razumljivo, obzirom na takozvani — sveopšti „zub vremena", ali?

Stojeći na tom mestu, zapitao sam se, skoro beznadežno, zašto su ovi nekropolni artefakti danas u tako lošem stanju, i da li se do sada iko od pozvanih ozbiljnije interesovao za njih? Da li ih je ispitao, opisao, možda snimio, preveo sve ove tekstove, ili bar pokušao da ih prevede i dešifruje, (ukoliko bi se to moralo)? I najzad, ako sve to postoji, u čijim je rukama, i gde, u kojoj ustanovi?

Dakle, puno pitanja a vremena nimalo da makar šta više o svemu tome još tog trenutka saznam Tako je sve na tome i ostalo

Nije bilo više prilike da posle toga ponovo odem u Prizren, ali su me načeta pitanja i dalje mučila, kao i živo sećanje na malu skupinu tih nekropola, koja je, nekim čudom, bar do tada stajala — uspravno

Na sreću, slučaj je hteo da deset godina kasnije (u leto 1985.) u Sokobanji, gde sam bio na lečenju, sretnem i upoznam čoveka koji mi je u tome znatno pomogao i dao nadu za razrešenja ove eventualne arheološke enigme

U pitanju je brat kaluđera Visokih Dečana, u činu protosinđel, i redovan profesor Bogoslovija u Prizrenu, g Jovan Radosavljević.

U toku našeg inače kratkotrajnog poznanstva i druženja pričao sam mu o svom navodnom „nalazu" na desnoj obali lepe Prizrenske Bistrice, hoteći da od ovog divnog čoveka i obaveštenog intelektualca saznam nešto više o dotičnim spomeničnim lokalitetima iz nekih davnih vremena Međutim nije vredelo, jer ih se moj sagovornik nije mogao da seti Ipak mi je na rastanku obećao da će se po povratku u Prizren zainteresovati za njih i da će me pismom obavestiti o rezultatima traganja

Nisam mnogo čekao, i od g Radosavljevića sam dobio informaciju da je kamenove najzad pronašao, ali ne na mestu koje sam mu ja naznačio, već — u zabačenom delu dvorišta prizrenskog Arheološko-etnografskog muzeja, jer su, izgleda, pre njegovog dolaska u Prizren tu preneti, u stvari nekim čudom spaseni, posle jedne velike poplave, koja je u međuvremenu bila zadesila Prizren

Prijatno me je iznenadilo što se moj novi prijatelj oko toga, i mene, toliko založio, da je, sa mnogo strpljenja, veštine, i rekao bih ljubavi, na listićima svoje beležnice, prikazao verno opšti obris sva tri objekta i doslovce „preneo" tekstove sa njihovih ploha, reljefne likove samih pokojnika, frizove s tipičnim motivima mediteranske flore, kao i ostalu ornamentalnu dekoraciju

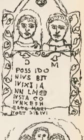
Ujedno je pokušao da obezbedi i prevod rečenih tekstova, ali i pored izvesnih konsultacija, to mu u Prizrenu nije pošlo za rukom odgovor je bio negativan Naime, rečeno mu je da nije u pitanju „klasičan" latinski (!) Da stvar bude čudnija, sličan odgovor dobio sam i ja sâm od jednog svog kolege, profesora latinskog jezika ovdašnje srednje škole Ako je tako, to zbunjuje Ako nije latinski, koji bi onda bio! Ako nije rimske epohe, a tim i rimska kultura, koja bi onda bila?

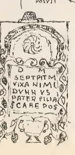
Poznavaoci romanistike, a posebno — rimske spomeničke (nekropolne) kulture, na osnovu priloženih crteža g. Jovana Radosavljevića, sigurno mogu da daju odgovor na ovu moguću enigmu (Ako je enigma!) Jer po nekim indicijama (po nekim jezičkim osobinama i manirima primenjenog likovnog rukopisa) latinski jezik i tipične rimske epohe skoro su prepoznatljivi No ako sve to nije u pitanju, pomisao navodi na neku još stariju civilizaciju od rimske, počev od ranorimske, možda do etrurske ..

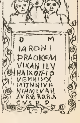
Ako bi tako bilo, onda bi ove trodelne nekropole još više dobile na značaju i težini U tom slučaju, ne samo po svojoj još većoj arheološkoj starini, već i po očekivanim informacijama (nadajmo se, ne banalnim!) koje one sadrži Ne samo povodom ovo petoro konkretnih pokojnika, ko zna kad usnulih (po svoj prilici, na obeležjima likovno verno predstavljenim!) nego i po samom civilizacijskom trenutku te, možda autentične materijalne i duhovne kulture, koji je ovde lepo „uhvaćen" i nekako do danas sačuvan

U svakom slučaju (rimske ili ne?), predstavljene prizrenske nekropole za stručnjake i upućene čitaoce „Galaksije" predstavlje pitanje koja očekuje svoje odgovore ■

□ *Radomir MILOJKOVIĆ*



*Sf priča*

# ALMAK

*Zar mislite da će čovek postići ono što želi?*
*Muhamed u Kur'anu*

Astronom Avior posmatrao je s dosadom ekran monitora povezanog sa kompjuterizovanim teleskopom i obasjanog hiljadama svetlucavih tačkica koje su činile gust splet svetlosti s jednog njegovog kraja na drugi. Gubio je vreme, a večnost je klizila pred njim.

Avior lagano prinese ruku komandnom pultu sa senzorima i prstom dodirnu taster za uvećanje od šest miliona puta. Na skrinu se pojaviše četiri zvezde.

Iznenada, Avior poskoči od iznenađenja. Jednom se rukom uhvati za fotelju, a drugom brzo otkuca naređenje da mu kompjuter uveća levi kvedrant slike za još pet hiljada puta. Već narednog trenutka pojavio se na ekranu čudan predmet, nepravilnog oblika, koji je momenat pre svojim kretanjem među zvezdama privukao pažnju astronoma. Polako se primicao kraju ekrana što je potvrđivalo Aviorov zaključak da se brzo kreće. On uključi praćenje i zagleda se u predmet koji je sada mirovao u centru slike.

Radilo se, očito, o veštačkoj tvorevini, sa tri duga kraka ispod centralnog ovalnog dela predmeta i jednim kraćim iznad njega. Avior je pogledom obilazio rupice od mikrometeora na već odavno potamneloj oplati. Ceo predmet je delovao staro i gotovo sablasno.

Avior utonu u svoju fotelju, razmišljajući.

* * *

Savet Almaaka je dugo zasedao. Pregledavani su snimci, iznosile su se nejfantastičnije zamisli i sve se opovrgavalo opaskama skeptičnih staraca da je sve to samo jeftina foto-montaža i da na takvu prevaru i ne treba obraćati pažnju. Avior, doveden u Savet kao prvi očevidac, bio je van sebe.

Međutim, tek kada začu predstavnika sveštenstva, koji je sedeo pri dnu sale, kako dobacuje „ zatvaram oči pred onim što poništava božansko shvatanje života i svemira ", ustade i besno povika:

— Možda ne shvatam sve ovo što čujem, ali znam šta sam video! Doneo sam snimke i vi ste ih videli. Štaviše, sve to možete odmah proveriti u bilo kojoj našoj opservatoriji. Jedina sigurna činjenica je da nam se letelica približava i da je ona stvarna. Za dva meseca proći će blizu naših najudaljenijih stanica, a za oko pola godine i kraj samog Almaaka!

Pradsednik Saveta podiža ruku i Avior zaćuta. Očito je i sam želeo nešto reći.

— Čini mi se da je krajnje vreme da zaključimo kako niko ne može da kaže odakle potiče letelica, čemu služi, šta joj je cilj ili, pak, nešto logično što bi razrešilo ovu zavrzlamu? .

Avior odgovori, iako nije bio prozvan:

— Odakle je — to ne možemo znati, a nije ni, za sada, to najvažnije. Male su šanse da joj je naša planeta cilj jer sve do sada nije dala znak da će skrenuti ka našoj planeti. A to je već svakako morala uraditi ako se želi uputiti direktno ka Almaaku. Takođe, sve govori da nije ni primetila Almaak, jer ona ide putanjom koja će je dovesti samo u blizinu naše planete.

— Da li će postati njen veštački satelit, privučena njenom gravitacijom?

— Neće — odgovori Avior. — Ima isuviše veliku brzinu, a dobiće i dodatno ubrzanje usled mase našeg Sunca.

— A da li je opasna? — izazovno upita Savetnik zadužen za pitanja odbrane.

— Mislim da nije, jer je neverovatno da bi iko poslao jednu tako malu letelicu, ko zna odakle, da bi s njom napao Almaak.

— Možda je naročito naoružana? — dobaci ponovo predstavnik vojske.

— Naša intenzivna ispitivanja i analize dobijenih podataka pokazuju da nije. U stvari, ona ima nešto malo nuklearnog goriva u sebi, za pogon, ali ta količina čak i da je predviđena za nešto drugo ne može naškoditi Almaaku.

Predsednik Saveta zatvori oči i uzdahnu. Samo mi je još ovako nešto trebalo, pomisli. Umesto da za koji mesec mirno završim svoj mandat, sada treba da razbijem glavu i ovom zagonetnom letelicom. Ali trebam se brzo odlučiti — šta da radim.

Predsednik ustada i bez teatralnosti raspusti Savet, koji je takvu odluku, izgleda, jedva i dočekao. Nakon toga, Predsednik ostade sam za stolom u praznoj dvorani i utonu u duboko razmišljanje.

* * *

Tajna se nije mogla dugo čuvati. Nekim, već toliko oprobanim načinima, narod Almaaka je saznao da se planeti približava nepoznata letelica. Mnogi su bili nezadovoljni što Savet ništa ne preduzima. Dani su prolazili, a sve češće su se čuli uzvici protesta. Sve više ljudi je smatralo da od letelice preti neka misteriozna opasnost i da bi je trebalo uništiti.

A ona se svakim danom približavala.

Neki novinari su počeli da poturaju senzacionalističke članke i vesti od kojih su oni blaži imali naslove: „Vaša deca nestaće u plamenu svemirske invazija", „Pogledajte u nebo — smrt je na njemu", „Mi, na žalost, nismo sami " ili, pak, „Savet ne pitajte za savat — neće vam ga dati!"

Narod je zahvatala panika, a

Letelica se svakim danom sve više približavala.

Savet je uskoro bio raspušten jer je Predsednik bio nestao. Na Almaaku zavlada bezvlašće i nasilje. Rezonovalo se da je bolje živeti poslednjih dana kako se želi, nego mirno čekati Poslednji Dan. Dan dolaska letelice u blizinu Almaaka.

* * *

A taj dan dođe. Ljudi usplahireno gledahu u nebo očekujući da iz njega izroni ogromna crna letelica koja donosi smrt i u čijem plamenu ljudi sagorevaju u trenu.

No pade veče i ništa se ne desi. Dođe noć, pa i iduće jutro, a Almaak još ne postade Pakao. I ponovo nastupi noć i ništa se ne dogodi. Tek tada narod shvati da je sve prošlo i da su svi bili žrtve obmane. Samo niko nije mogao utvrditi ko ga je to tako obmanuo.

Astronomi ubrzo usmeriše svoje teleskope ka letelici koja se udaljavala od Almaaka, putujući kroz svemir očito bez ikakvog jasnog cilja. Barem ne jasnog stanovnicima Almaaka.

I dok se život na planeti polako normalizovao, dok su se ljudi vraćali u napuštene domove i na svakodnevne poslove, svemirska lutalica je nastavljala svoju odiseju, gonjena zvezdanim vetrom, leteći beskrajnim prostorom ka nekim drugim zvezdanim sistemima.

A pod zaslepljujućim sjajem matične zvezde planeta Almaak blještala su zlatasta, već vremenom oštećena slova:

PIONEER

Pod njima, nečijim nezgrapnim rukopisom, na ko zna kojem od mnogobrojnih pisama galaksija, bilo je dopisano:

„Večnost zanima samo one koji imaju vremena za gubljenje!" ■

□ *Gordan Momčilović*

*Eureka*

# OPTIMALNA PUTANJA

☐ *Uređuje Dejan Ristanović*

**R309:** Iako se ovaj zadatak već pojavljivao u „Eureci" (greškom smo ga ponovili), rapriza je donela nekoliko zanimljivih priloga sa novim idejama. Sudeći po svemu, pronaći međusobno različite prirodne brojeve A, B, C, D i E takve da je $A^2+B^2=C^2=D^2=E^2$ (zbir kvadrata brojeva A i B jednak je zbiru kvadrata brojeva D i E odnosno kvadratu broja C) zaista nije teško! Da bi zadatak bio određen zahtevali smo i da broj C bude što manji. Ako pretpostavimo da brojevi A, B, C, D i E neće biti preveliki, do rešenja ćemo lako doći primenom „grube sile". Obzirom da je C kritičan, konstruisaćemo petlju u kojoj on raste a zatim za svako izabrano C pokušati razlaganje $C^2$ na dva različite zbira kvadrata. Ako uspemo, našli smo traženo najmanje rešenje.

Jedno od ovakvih rešenja ilustruje program sa slike 1 — njegovom primenom praktično trenutno nalazimo da su brojevi 7, 24, 25, 15 i 20. Očigledno je da rešenja ima beskonačno mnogo i da se jedna grupa njih može do biti množenjem svakog od brojeva nekom konstantom.

Neračunarski pronađena rešenja uglavnom se zasnivaju na teoremi koju je u svoje vreme dokazao Euklid: ako je (A, B, C) osnovna trojka Pitagorinih brojeva ($C^2=A^2+B^2$), postoje prirodni i međusobno prosti brojevi različite parnosti M i N (M>>N) takvi da je A=2MN, $B=M^2-N^2$ i $C=M^2+N^2$.

Za razne M i N dobijamo osnovne Pitagorine trojke (4, 3, 5), (12, 5, 13), (8, 15, 17), (24, 7, 25), (20, 21, 29) itd. Očigledno je da u trojkama koje slede komponente C mora biti veća od 25 (jer je M>>5). Pošto je komponenta C u prve tri trojke prost broj, ne postoji tražena kombinacija u kojoj bi C bilo 5, 13 ili 17. Međutim, za C=25 imamo dve kombinacije: jedna je osnovna Pitagorina trojka (24, 7, 25) a druga trojka izvedena iz prve (4, 3, 5) množenjem sa 5 — dobija je (20, 15, 25) što je i rešenje zadatka.

Pohvale za zanimljive rešenja ovog zadatka zaslužili su **Jasmina Mihailjević, Miodrag Bebić, Srđan Kusovac, Josip Maksimović, Dragan Mućetov i Orce Simov.**

**R310:** Za razliku od prethodnog, ovaj zadatak nije bio ni malo lak — do rešenja se, istina, dolazilo lako ali pronalaženje **optimalnog** rešenja nije ni malo naivno! Podsetimo se, pre svega, postavke. Šest prijatelja treba što pre da se preveze od mesta A do mesta B, koristeći pri tome dva motocikla koji „nose" najviše po dve osobe (svako od prijatelja po potrebi ume da vozi) i kreću se brzinom od 60 km/h (prvi motocikl) i 50 km/h (drugi motocikl). Rastojanje između ovih mesta je 60 kilometara a brzina kojom se pešak kreće iznosi 5 km/h. Pitali smo koliko je vremena (T) potrebno.

Da bi vreme T bilo minimalno, u trenutku T na cilj treba istovremeno da stignu dva peške i oba motora sa po dvojicom na njima, tj. ne sme biti nikakvog čekanja — umesto da neko čeka na cilju, obaviće bolji ako za to vreme hodanjem pređe deo puta! Vredi, osim toga, primetiti da to što su svi prijatelji ujedno i vozači nije posebno bitno, jer neko uvek mora voziti (varijanta da dvojica ostave motor i produže peške, da bi zatim druga dvojica krenula tim motorom, odnosi previše vremena). Zato ćemo proizvoljno usvojiti da osoba 1 stalno vozi motor 1 (brži), a osoba 2 motor 2. Prvim motorom treba prevesti osobu 3 do tačke ($C_1$) odakle će ona, nastavljajući peške, stići u mesto B u trenutku T. Motor se vraća po osobu 4 (koja do tada pešači i stigne u $C_2$) i postupa po istom principu tj. vozi osobu 4 do tačke ($C_3$) odakle će pešačeći stići u B u trenutku T. Zatim se motor vraća po osobu 5 (koja je već peške stigla do $C_4$) i sa njom stiže u B u trenutku T. Osoba 2 vozi osobu 5 do momenta $C_5$ kada mora da se vrati po osobu 6 (koja je peške stigla do $C_6$) da bi se njom stigla u B u trenutku T. Sva ova sinhronizacija se svodi na sistem od 12 jednačina sa 13 nepoznatih — 6 od njih su postavljene na bazi utrošenog vremena, a drugih 6 na bazi pređenog puta svih šest osoba.

$t_1+t_3+t_4+t_6+t_5=T$
$t_7+t_{10}+t_{12}=T$
$t_1+t_2=T$
$t_1+t_3+t_4+t_5=T$
$t_7+t_8+t_9=T$
$t_{11}+t_{12}=T$

alika 1:

```
PROGRAM s309;
{

       REŠENJE 309 ZADATKA
   Prema programu Srdana Kusovca
          "Galaksija 233"

}
 VAR a,b,c, c_old,a_old,b_old : Integer;
     pronadjen                : Boolean;

 BEGIN
   pronadjen:=(FALSE);
   c_old:=0;c:=0;
   REPEAT
     c:=c+1;
     FOR a:=1 TO c-1 DO
     BEGIN
       FOR b:=a+1 TO c-1 DO
       BEGIN
         IF (sqr(a)+sqr(b)) = (sqr(c)) THEN
         BEGIN
           IF c = c_old THEN
           BEGIN
             pronadjen:=(TRUE);
             writeln (a,    '^2+',b,    '^2 = ',c,'^2 = ',
                          a_old,'^2+',b_old,'^2')
           END;
           a_old:=a;b_old:=b;c_old:=c
         END
       END
     END
   UNTIL pronadjen
 END.
```

alika 2:

```
program matrica;
{
   REŠAVANJE SISTEMA JEDNAČINA
        Milovan Kovačević
         "Galaksija 233"
}
uses crt;
var
  mat:array[1..24,1..25] of real;
  i,j,k,n,m,d:integer;
  c:real;
  f:text;

begin
  clrscr;
  assign(f,'koef.dat');
  reset(f);
  read(f,d,N);
  n:=d+1;
  (* d: dimenzije, n: broj jednačine *)
  for i:=1 to n do for j:=1 to m do
    if not(eof(f)) then read(f,mat[i,j]) else mat[i,j]:=0;
  close(f);
  for i:=1 to d do begin
    if abs(mat[i,i])<0.001 then begin
      k:=0;
      for j:=n downto i+1 do if abs(mat[j,i])>0.001 then k:=j;
      if k<>0 then for j:=i to m do begin
        c:=mat[i,j];
        mat[i,j]:=mat[k,j];
        mat[k,j]:=c;
       end
      else begin
        writeln('Neodredjenost...');
        halt;
      end;
    end;
    c:=mat[i,i];
    if abs(c)>0.001 then begin
      if c<>1 then for j:=i to m do mat[i,j]:=mat[i,j]/c;
      for j:=i+1 to n do if abs(mat[j,i])>0.001 then begin
        c:=mat[j,i];
        for k:=i to m do mat[j,k]:=mat[j,k]-c*mat[i,k];
      end;
    end;
  end;
  for i:=d downto 1 do if abs(mat[i,i])>0.001 then begin
    c:=mat[i,i];
    for j:=1 to i-1 do if abs(mat[j,i])>0.001 then begin
        c:=mat[j,i];
        for k:=1 to m do mat[j,k]:=mat[j,k]-c*mat[i,k];
    end;
  end;
  for i:=1 to d do writeln('X',i:2,' = ',mat[i,m]:15:10);
end.
```

$60t_1-60t_3+60t_4-60t_6+60t_8=60$
$50t_7-50t_{10}+50t_{12}=60$
$60t_1+5t_2=60$
$5t_1+5t_3+60t_4+5t_8=60$
$50t_7+5t_8+60t_9-60$
Da bi se nastavilo dalje, treba postaviti i 13 jednačinu Ako se pogleda put osoba 3 i 4, vidi se da obojica pešace i voze se motorom 1 Pošto je put isti, odnos pešačenje/vožnja mora biti isti Je sledi $t_1=t_4$ Pokušaj da se reši ovaj sistem dovodi do neodređenosti, ali je (obzirom da se radi o optimizaciji) uvek lako dodati još neku jednačinu Polazeći, na primer, od pređenih puteva osoba 1 i 4 u tački $C_2$, dobijamo $60t_1-60t_1=5t_1+5t_1$ Sada se, na primer, primenom programa sa slike 2, lako dobija optimalno rešenje čitav prevoz se obavi za 2 časa i 39 minuta dok su (približne) koordinate tačaka $C_1$, $C_2$, $C_3$, $C_4$, $C_5$ i $C_6$ redom 51, 7 8, 58 8, 52 5, 44 3 i 8 0 kilometara

Čestitke za rešenje ovog zadatka zaslužili su **Andrea Ilić, Milovan Kovačević, Milivoj Popovic, Zoran Petrovic i Mirko Vojinović**

**R311:** Prošlo neverovatno — ovaj zadatak niko nije rešio! A nismo ga smatrali posebno teškim, ne samo za one koji su se opremili računarom nego i za one koji preferiraju papir i olovku Jedini „pokušaj" dugujemo čitaocu iz Pančeva koji je poslao nekoliko trivijalnih rešenja u kojima kao jedan od zadatih brojeva figuriše nula
Prema pravilima ustaljenim za ovakve prilike, zadatak se „seli" u sledeći mesec, ovoga puta pod brojem 318 Pošto je ovim prerastao u „izazov", sigurni smo da će sledećeg meseca pristići dovoljan broj rešenja!

**R312:** Za razliku od prethodnog zadatka, ovaj su mnogi pokušavali da reše ali smo među 35 rešenja pronašli svega dva kompletna Podsetimo se, pre svega postavke profesor matematike je na tabli napisao CAT * DOG = HORSE pri čemu je zvezdica oznaka za množenje a slova predstavljaju cifre — isto slovo uvek označava istu a različito različitu cifru Pošto su učenici imali primedbe na zadatak rasejani profesor se setio da nije saopštio koliko je D pa je i to napisao na tabli Posle toga učenici su uspesno rešili problem Trebalo je, ne znajući D, dešifrovati ovu jednačinu
Počnimo od situacije u kojoj su učenici bili pre nego što im je saopštena vrednost D Uz pomoć programa sa slike 3 ili na neki drugi način, došli su do toga da zadatak ima čak 6 rešenja — 169*287=48503, 176*523=92048, 293*156=45708, 385*246=94710, 603*158=95274 i 708*132=93456 Većina naših rešavača je stigla do te iste tačke i tu se zaustavila poslavsi neke ili sve ove varijante Međutim tu nastupa poenta — kada je profesor rekao đacima koliko je D, oni su rešili (podrazumeva se jednoznačno!) zadatak Primetimo da ni D=1 ni D=2 ne bi dovelo do jednoznačnog rešenja — u prvom slučaju bi postojala čak tri (293*156=45708, 603*158=95274 i 708*132=93456) a u drugom dva (169*287=48503, 385*246=94710) ravnopravna rešenja Obzirom da su oni rešili zadatak, mora biti da im je profesor saopštio D=5 što nas dovodi do jedinstvenog rešenja 176*523=92048 Zanimljiv problem, zar ne?
Potpuna rešenja dostavili su **Milana Rabrenović i Zoran Petrović** dok pohvalu zaslužuje i **Dragan Obućina** Svima ostalima više sreće sledeći put — treba obratiti pažnju na svaku rečenicu postavke kao i njen „skriveni" smisao!

slika 3:

```
program z312;
{

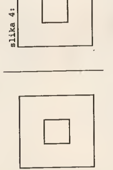
   CAT * DOG = HORSE (312. zadatak)

              "Galaksija 233"

}

var perm, rez: longint;
     i: integer;
     perma, permx, reze: string;
begin
   perm:=123456;
   while perm<=987654 do
   begin
      str(perm, perma);
      if perma[4]<>'0' then
      begin
         rez:=(perm div 1000)*(perm mod 1000);
         str(rez, reze);
         if (length(reze)=5) and (reze[2]=perma[5]) then
         begin
            permx:=perma+reze[1]+copy(reze, 3, 255);
            i:=0;
            while (pos(chr(i+ord('0')), permx)<>0) and (i<10) do
                  inc (i);
            if i=10 then writeln (copy(perma,1,3)+'*'+
                                  copy(perma,4,255),'=',reze);

         end;
      end;
      inc (perm);
   end;
end.
```


slika 4:

Nagradu je ovoga puta zaslužio **Zoran Petrović** iz Novog Beograda, pre svega zahvaljujući tome što je uspešno rešavao tri postavljena zadatka a i zbog toga što je imao najviše sreće u improvizovanom izvlačenju

Što se novih zadataka tiče, 317 je predložio **Vladan Urošević** iz Svetozareva dok smo preostale, očekujući predloge naših čitalaca, preuzeli iz strane literature

**317:** Na slici 4 su prikazane prva i druga projekcija nekog tela Isprekidane linije bi na slici bile ucrtane da postoje, dakle nema ih Kako telo izgleda?

**318:** Data su tri prirodna broja (strogo veća od nule) pri čemu svaki od njih je potpun kvadrat Ukoliko izaberemo bilo koja dva od tih brojeva (npr X i Y), pomnožimo ih i proizvodu dodamo zbir (dakle, izračunemo (X*Y)=(X+Y)), ponovo dobijamo potpuni kvadrat O kojim brojevima se radi?

**319:** Na nedavno završenom takmičenju Alan nije pobedio, Bob nije bio poslednji, a Chris nije bio ni prvi ni poslednji Donald je stigao pre Boba a Emil nije bio neposredno ispred ili iza Chrisa koji, opet, nije bio ni neposredno ispred ni neposredno iza Boba Kao i obično, Ledi Mary se kladila na pobednika Koji je bio poredak na cilju?

**320:** Koji je sledeći element niza brojeva 2, 5 10, 50, 100 500?

Rešenja zadataka iz ovog broja šaljite na adresu **Galaksija (za Eureku), Bulevar vojvode Mišića 17, Beograd** tako da pristignu **pre** 25 decembra 1991 Najsrećnijem rešavaču koji reši barem **dva** postavljena zadatka će, pored uobičajenog objavljivanja imena u „Galaksiji", pripasti i jednogodišnja pretplata na naš časopis Takođe smo veoma zainteresovani za pisma u kojima čitaoci predlažu zadatke (sa rešenjima) i zagonetne priče za „Eureku"

**Nagrađen:** Zoran Petrović, II Bulevar 179, 11070 Novi Beograd■


U novogodišnjem broju „Galaksije“:
Probijte gornju granicu svoje INTELIGENCIJE! Ne znate
da ste genijalni?! Krajnje je vreme da to shvatite. „Galaksijini“
TESTOVI i tekstovi i ovaj put od Vas traže najviše — MISLITE
brže, bolje, više. Istražite sebe uz pomoć najsavremenijeg
testa ličnosti. Vežbajte, pametno se zabavite uz pomoć „Gala-
ksije“ panorame testova i tekstova o inteligenciji, mišljenju,
ličnosti. Uđite na velika vrata u konkurenciju i takmičenje
za NAJINTELIGENTNIJEG ČITAOCA našeg
lista. Nemojte u Novu godinu ići sami. Neka tu bude i
Vaš genij i mi s Vama. ■

## НОВИ ИЗДАВАЧКИ ПОДУХВАТ БИГЗ-а

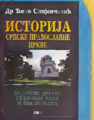
Ђоко Слијепчевић:

# ИСТОРИЈА СРПСКЕ ПРАВОСЛАВНЕ ЦРКВЕ I—III










Након Владимира Ћоровића и Слободана Јовановића Београдски издавачко-графички завод и на предстојећем Међународном сајму књига представља још једно утицајно име светске и српске историографије и теоријске мисли које је међутим у отаџбини све практично до овог издања БИГЗ-а, остало готово потпуно скривено и непознато.

О Историји Српске православне цркве Василије Крестић је записао:

*„Ђоко Слијепчевић је одличан познавалац извора и литературе који се тичу Српске православне цркве, он иде у ред ретких знатаца њене историјске ризнице. У мањим или већим фрагментима историја цркве је осветљавана али она није написана у целини, на читавом простору на коме се простирала и у временском распону од кад је образована, до наших дана. У том погледу Слијепчевићева историја представља изузетан научни подухват."*

**Пуна цена 3 900** (на ову цену БИГЗ одобрава попусте)

**КЊИГЕ БИГЗ-а РЕАФИРМУЈУ ПРОШЛОСТ**

**ИСТОРИЈА СРПСКЕ ПРАВОСЛАВНЕ ЦРКВЕ**

Београдски издавачки графички завод
Булевар војводе Мишића 17, 11000 Београд
телефони 651 235 и 653 763

Поручени број: 22ИДГ

______________________
Место и датум

— Овим поручујем **Историју Српске православне цркве I—III**
— Књиге под редним бројевима ______ по укупној цени од ______ динара (обавезно навести износ на који ће се зарачунати попусти). Купац плаћа матичић:
а) Као члан Клуба читалаца са 40% попуста
б) Плаћам отпремом са 30% попуста
в) Плаћам у три једнаке рате по пуном износу из огласа (најмањи износ рате је 300 динара)

______________________
Име и презиме — Пуна адреса

______________________
телефон у стану — на послу — бр. пк. и суп.

______________________
Овера о запослењу (уколико се купује на рате) пензионери прилажу последњи чек од пензије — својеручни потпис поручиоца

**Важност овог огласа је шездесет дана од изласка листа из штампе**

I том: Од покрштавања Срба, до краја XVIII века
II том: Од почетка XIX века до краја Другог светског рата
III том: За време Другог светског рата и после њега

### По овом огласу поручите и:

1. **Дела Слободана Јовановића** у дванаест томова ........ 8 000
2. Драгољуб Р. Живојиновић: **Краљ Петар I**, други том ........ 1 100
3. Скоко Опачић: **Велике српске војводе**, велики формат I—V ........ 3 500
4. Марко Лиз: **Силовање Србије** ........ 1 500
5. Дејан Медаковић: **Ефемерис II**, породична хроника ........ 560
6. Борислав Пекић: **Године које су појели скакавци I—III** ........ 1 500

**— ДА БИ СМО ЗНАЛИ КАКВА ЈЕ САДАШЊОСТ**